COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 25 JANVIER 1869.

PRÉSIDENCE DE M. CLAUDE BERNARD.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ASTRONOMIE. — *Les trépidations du sol n'altèrent pas les observations faites à l'Observatoire de Paris.* Note de **M. Le Verrier.**

« J'ai pour objet, dans la présente Note, d'établir les trois propositions suivantes :

» 1° Pour former un Catalogue d'étoiles dans lequel les distances polaires soient exemptes des erreurs systématiques du Catalogue qui aura servi de point de départ, il n'est nullement besoin de subordonner les observations à l'usage d'un bain de mercure. Les observations des distances polaires ont, entre autres, été organisées à Paris de manière à ce que toutes traces des erreurs systématiques du Catalogue d'origine eussent disparu dès la première année. En fait, il en a été ainsi.

» 2° Admettons cependant qu'on veuille se servir d'un bain de mercure qui ne serait point observable d'une manière continue, mais seulement à de certaines heures de la journée. Rien n'est plus facile. Il suffit d'établir un collimateur de position sensiblement fixe, et dont la distance angulaire à la ligne nadirale se puisse mesurer quand le bain de mercure est tranquille.

J'ai établi dans la cave au-dessous du cercle de Gambey un pareil collimateur dont l'observation est d'une facilité extrême. Du 1[er] au 5 janvier, par exemple, l'angle compris entre la ligne de visée de ce collimateur est restée constamment égal à 2′15″,9, d'où il suit qu'il suffisait d'observer le collimateur dont aucune perturbation extérieure ne gêne le pointé, et d'ajouter à la lecture 2′15″,9 pour retrouver à tout instant, et avec la plus extrême rigueur, le pointé au nadir.

» 3° Toutefois la détermination directe de la ligne nadirale au moyen du bain de mercure, ainsi que l'observation des étoiles par réflexion sur le même bain, se peuvent faire à Paris d'une manière courante. Il a suffi, pour arriver à ce résultat, de protéger la surface du bain contre l'action de l'air, et de détruire, en rainant le fond du bain, les grandes oscillations qui s'opposeraient à un pointé exact.

» Je reviendrai ultérieurement sur les deux premières parties de cet exposé : mon intention est de m'attacher uniquement aujourd'hui à établir que les observations des fils et des étoiles réfléchis sur le bain de mercure se font sans difficulté. La meilleure démonstration sera sans doute de présenter des observations ainsi effectuées et d'examiner l'exactitude des résultats auxquels elles conduisent.

19 Décembre.

» Le bain de mercure étant mis dans le nouvel ordre, j'ai fait les observations suivantes, pour lesquelles je donne les lectures corrigées de la réfraction, de la distance au méridien, etc.

		° ′ ″			° ′ ″
ε Taureau..........	R	224.57.19,2	γ Orion............	R	237.36.52,5
Aldébaran..........	R	227.35.57,9	α Orion............	R	236.25.46,5
Nadir..............		195. 0.16,3	ν Orion............	R	229. 3.41,1
ε Petite Ourse PI.....	R	146. 5.25,9	51 (Hév.) Céphée....	R	156.36.12,4

» Chacune des observations par réflexion, combinée avec la distance connue de l'étoile au pôle, fait connaître la somme de la lecture π au pôle et du double de la latitude λ de l'Observatoire. L'observation nadirale, diminuée de 90 degrés, donne la somme de la lecture au pôle et de la latitude. La différence fait connaître la latitude. En effectuant ce calcul sur les observations qui précèdent, corrigées d'un petit mouvement proportionnel au temps, dans la valeur de la lecture au pôle, on obtient les résultats suivants :

$\pi + 2\lambda =$	153°.50′.27″,23	ε Taureau.
	153.50.27,22	Aldébaran.
	153.50.27,36	ε Petite Ourse.
	153.50.27,50	γ Orion.
	153.50.27,34	α Orion.
	153.50.27,23	ν Orion.
	153.50.27,41	51 (Hév.) Céphée.
Moyenne $\pi + 2\lambda =$	153.50.27,33	
Nadir $\pi + \lambda =$	105. 0.16,04	
Latitude $=$	48.50,11,3	

» Si l'on remarque que, par un nombre très-considérable d'observations, M. Laugier était en définitive arrivé à la latitude 48°50′11″,33, on considérera sans doute les observations du 19 décembre comme valables.

23 Décembre.

Observations des étoiles et du nadir.

	Gr.		° ′ ″		Gr.		° ′ ″
Polaire PS........		R	155.13.33,3	9185 Lal.......	7	R	207.53.11,2
Polaire PS......		D	54.46.55,3	★	7.8	R	210. 6.21,1
Polaire PS.......		R	155.13.33,4	★	7	R	209.40.59,0
6877 Lal.........		R	220. 8.34,0	10011 Lal......	6.7	R	207.34.18,4
ζ Petite Ourse PI...		R	142. 2. 9,0	10408 Lal......	8	R	206. 1.56,4
ε Taureau		R	224.57.18,9	Nadir..........			195. 0.14,5
★	6	R	206.36.16,6				

» Nous ferons avant tout remarquer les observations d'un certain nombre d'étoiles descendant jusqu'à la 8e grandeur. Il ne s'agit pas d'étoiles entrevues, mais bien de pointés précis et assez faciles pour qu'on ait pu en faire trois sur chaque étoile pendant le court intervalle qu'elle mettait à traverser la lunette.

» L'observation directe d'une étoile donne la lecture du pôle sans mélange avec la latitude. En vertu de cette remarque et de celles qui précèdent, on trouve :

$\pi + 2\lambda =$	153°.50′.25″,9	Polaire, ζ Petite Ourse, ε Taureau — R;
$\pi =$	56.10. 3,1	Polaire — D;
$\pi + \lambda =$	105. 0.14,5	Nadir.

» La combinaison des étoiles observées directement et par réflexion donne la latitude déduite de la détermination de l'horizon. La combinaison

du nadir avec les étoiles directes donne la latitude déduite de la considération du nadir. On conclut ainsi

Latitude par l'horizon $= 48°.50'.11'',4$
Latitude par le nadir $= 48.50.11,4$

30 DÉCEMBRE.

Observations des étoiles et du nadir.

η Gémeaux	R	221°.18'. 6'',1	β Petit Chien	R	235°.17'.34'',6
δ Petite Ourse PI.....	R	150.26.54,6	Procyon...........	R	238.17. 7,5
51 (Hév.) Céphée PS..	R	156.36.10,7	λ Petite Ourse PI....	R	152.45.35,95
51 (Hév.) Céphée PS..	D	53.24.24,65	λ Petite Ourse PI....	D	57.15. 0,4
51 (Hév.) Céphée PS..	R	156.36.10,7	λ Petite Ourse PI....	R	152.45.35,9
Nadir..............		195. 0.18,2	Nadir.............		195. 0.18,3

» On conclut comme ci-dessus :

$\pi + 2\lambda = 153°.50'.29'',68$ η Gémeaux, δ Petite Ourse, 51 (Hév.) Céphée, β Petit Chien, Procyon, λ Petite Ourse — R;
$\pi = 56.10.\ 6,82$ 51 (Hév.) Céphée et λ Petite Ourse — D;
$\pi + \lambda = 105.\ 0.18,25$ Les nadirs.

et par suite

Latitude par l'horizon $= 48°.50'.11'',4$
Latitude par le nadir $= 48.50.11,4$

» *Conclusion.* — Si nous rapprochons les résultats fournis par les trois séries, nous voyons qu'ils sont les suivants pour la latitude conclue :

	Latitude par le nadir.	Latitude par l'horizon.
19 Décembre.............	48°.50'.11'',3	
23 »	48.50.11,4	48°.50'.11'',4
30 »	48.50.11,4	48.50.11,4

» La conformité de ces résultats partiels entre eux et avec la latitude déterminée antérieurement par M. Laugier, d'après de longues séries d'observations, témoigne de la bonté des instruments (le cercle de Gambey et le bain de mercure), et de celle des observations qu'ils permettent d'effectuer directement et par réflexion.

» L'identité de la latitude obtenue par la détermination de l'horizon et par celle du nadir conduit à deux conséquences : l'une mécanique, l'autre astronomique.

» Encore une fois, le cercle de Gambey s'est présenté comme irréprochable.

» L'horizon et le nadir observés diffèrent de 90° 0′ 0″,0 l'un de l'autre, vérification qui ne s'est pas toujours réalisée dans les différents observatoires, et qui réduit à néant, à l'égard de Paris, une autre de ces objections qu'on accumule à plaisir sans rien démontrer, et en les basant sur des *peut-être.* »

» **M. Yvon Villarceau** aurait à présenter des remarques sur les observations par réflexion, que M. Le Verrier a communiquées à l'Académie; il s'en dispensera, attendu que ces remarques sont contenues dans le Rapport de la Commission de l'Observatoire, que l'Académie doit entendre aujourd'hui même, dans son comité secret.

» M. Yvon Villarceau croit, toutefois, nécessaire de compléter la communication de M. Le Verrier, relative à la conservation de la Lunette de Gambey : M. Yvon Villarceau s'est le premier prononcé contre le projet de transformation de cet instrument, projet faisant partie du plan présenté par M. le Directeur au Conseil de l'Observatoire. »

« **M. Serret** croit devoir appeler l'attention de l'Académie sur cette déclaration faite par M. Le Verrier : *Qu'on a voulu faire subir récemment de graves modifications à la lunette méridienne de Gambey, et qu'il s'y est opposé.*

» Le mot *on*, dit M. Serret, pourrait donner à entendre que c'est le Conseil de l'Observatoire qui a réclamé les modifications dont a parlé M. Le Verrier. Je tiens essentiellement à proclamer qu'il n'en est rien. Une proposition de modifications à la lunette méridienne a été faite effectivement au Conseil de l'Observatoire, mais le Conseil l'a repoussée. »

ZOOLOGIE. — *Annélides. Observations relatives à un ouvrage de* M. Claparède, *intitulé :* Les Annélides Chétopodes du golfe de Naples, *et Réponse à ses critiques; par* **M. de Quatrefages** (1).

« Je suis chargé par M. Claparède de présenter, en son nom, à l'Académie un exemplaire de son ouvrage intitulé : *Les Annélides Chétopodes du golfe de Naples*. Si l'intention de l'auteur, en me donnant cette commission, a été de me mettre dans l'embarras, je dois avouer qu'il a parfaitement réussi.

(1) L'Académie a décidé que cette communication, bien que dépassant en étendue les limites réglementaires, serait insérée en entier au *Compte rendu.*

» Cet ouvrage m'est dédié, honneur dont je sens tout le prix; la *Dédicace* commence et finit par quelques phrases d'une courtoisie parfaite, dont je ne saurais être trop reconnaissant; dans l'*Avertissement* il est dit que mon *Histoire des Annelés* pourra être *employée comme un guide excessivement utile*, et cette appréciation est certainement des plus flatteuses. Mais, en revanche, dans la *Dédicace*, l'auteur déclare que cette *Histoire* est *avant tout une œuvre de compilation*, qu'il *contredit sur une foule de points, presque à chaque page* de son propre livre; dans l'*Avertissement* il déclare qu'elle ne représente pas l'*état de la science au point de vue anatomique et physiologique;* les *Prolégomènes*, dont la brochure à laquelle j'ai déjà répondu (1) n'était que la reproduction, sont presque entièrement consacrés à démontrer qu'il en est bien ainsi; enfin, dans une note de la *Dédicace* elle-même, M. Claparède maintient comme exactes les critiques dont je croyais avoir le mieux démontré le peu de fondement.

» Ainsi, M. Claparède veut bien me donner *en gros* des éloges dont je suis très-touché; mais, *dans le détail*, il me condamne à peu près partout et toujours, ce à quoi je ne saurais être insensible.

» De là même vient l'embarras que j'éprouve en présentant ce livre. Conformément à l'usage, je devrais dire au moins quelques mots de ce que j'en pense. Je prie l'Académie de vouloir bien m'en dispenser. Les critiques que je pourrais avoir à formuler seraient facilement regardées comme dictées par un esprit de représailles; peut-être même m'accuserait-on d'ingratitude. Mes éloges pourraient être pris pour des compliments destinés à me rendre plus favorable un critique dont la plume est justement redoutée.

» M. Claparède est à Naples en ce moment même; il y poursuit ses études antérieures, et certainement il est occupé à chercher s'il n'aurait pas laissé passer, par inadvertance, quelque chose à me reprocher. Or je ne suis pas de ceux à qui l'on impose l'amitié par la terreur, et je serais bien fâché qu'on pût croire que j'ai cherché à l'amadouer.

» Je ne puis pourtant pas accepter sans protestation certains jugements de M. Claparède. Je demande donc la permission de les discuter en me tenant sur la plus stricte défensive. J'apporterai d'ailleurs dans ce débat mes habitudes ordinaires. Quand je croirai avoir raison, je tâcherai de donner mes preuves; quand j'aurai tort, il ne m'en coûtera pas de le reconnaître. Je me permettrai aussi de rappeler, à propos d'un certain nombre

---

(1) *Comptes rendus*, t. LXVI, séance du 20 janvier 1868.

de questions spéciales, quelques-uns de mes travaux qui ont évidemment échappé à la mémoire de mon éminent confrère.

» I. Aux yeux de M. Claparède, l'*Histoire des Annelés* est *avant tout une œuvre de compilation*. Je m'abuse peut-être; mais il me semble que cet ouvrage aurait pu être caractérisé en d'autres termes, quelle que soit d'ailleurs sa valeur.

» Cette *Histoire* se compose d'un *texte* et d'un *atlas*. Ce dernier comprend 398 figures. Toutes ces figures, à l'exception d'une seule, soit 397, ont été peintes ou dessinées par moi-même, et d'après nature. Il est vrai que 75 d'entre elles avaient paru dans mes publications précédentes. Mais 323 sont entièrement inédites.

» Il m'est bien permis de dire que l'*atlas*, au moins, est autre chose qu'une compilation.

» Le *texte* ne pouvait se composer aussi exclusivement de recherches personnelles. Je ne suis pas de ceux qui veulent que la science date d'eux seuls. Je me suis donc efforcé de résumer ce qu'avaient produit de plus important mes prédécesseurs et mes contemporains. Limité comme je l'étais, j'ai été forcé de le faire avec une brièveté dont les inconvénients ont été signalés avec raison, quoiqu'avec une certaine exagération (1). Cette partie de mon livre est donc toute de compilation, et mon seul regret est qu'elle ne soit pas plus complète. Elle renferme quelques lacunes que M. Claparède a relevées dans des termes fort sévères. Mais peut-être ceux-là mêmes qui sont le mieux au courant de la littérature scientifique seront-ils plus indulgents, précisément parce qu'ils connaissent bien la difficulté qu'il y a à savoir *tout* ce qui se publie.

» Telle qu'elle est, cette partie de mon ouvrage comprend les principaux résultats jusque-là dispersés dans 43 recueils périodiques et dans les œuvres d'au moins 127 auteurs.

» Mais à ces matériaux empruntés au dehors, j'ai ajouté ceux que j'avais recueillis par moi-même. L'atlas témoigne encore d'une partie de ce qu'il m'est permis de réclamer. La presque totalité des 323 figures inédites dont j'ai parlé plus haut sont relatives soit à quelques détails anatomiques, soit surtout à des espèces qui n'avaient pas encore été décrites. J'ai trouvé en outre, dans la collection du Muséum, un très-grand nombre d'espèces nouvelles. Enfin, j'ai vérifié et complété quand il l'a fallu la description d'après nature de toutes les espèces déjà connues, faisant partie de la même collection.

---

(1) Ehlers, *Die Borsten-Würmer*, seconde partie.

» Il est vrai que, selon M. Claparède, *décrire des variétés alcooliques, c'est embarrasser les sciences d'un caput mortuum;* mais, comme j'ai ici pour moi une foule de naturalistes, depuis Savigny jusqu'à M. Grübe, j'ai l'esprit fort tranquille sur ce point. Quant aux études faites au bord de la mer et sur le vivant, M. Claparède me permettra de lui rappeler que les naturalistes français en ont donné l'exemple depuis bien longtemps.

» L'Académie voudra bien remarquer que je ne parle pas de la manière dont j'ai mis en œuvre ces divers matériaux. Je me borne à constater ceux qui m'appartiennent en propre.

» Mais je crois pouvoir conclure que, bonne ou mauvaise, l'*Histoire des Annelés* est, *avant tout*, un *traité général*, dans lequel j'ai *compilé* tout ce que j'ai *su*, mais auquel j'ai apporté une *assez grande somme de documents personnels.*

» Je passe aux critiques spéciales que M. Claparède adresse à ce livre.

» II. Je ferai observer d'abord que M. Claparède maintient comme fondés les reproches qu'il m'avait adressés dans sa brochure. Il me force par conséquent à maintenir mes réponses (1).

» En particulier, il m'oblige à répéter — *mais pour la dernière fois* — qu'en ce qui est relatif à la distribution géographique des Annélides, il a altéré mes opinions réelles au point de m'en prêter de diamétralement opposées à celles que j'avais très-nettement formulées. Pour décider sur ce point entre M. Claparède et moi, moi aussi je m'en remets au jugement de ceux de nos confrères qui voudront bien prendre la peine de confronter les textes.

» Pour justifier l'une de ses assertions les moins fondées, M. Claparède cite en la soulignant, dans la note ajoutée à sa *Dédicace* même, une phrase de mon livre, relative à la distinction que j'ai cru devoir établir entre deux espèces de Hermelles, vivant l'une dans l'Océan, l'autre dans la Méditerranée. Voici cette phrase : *Cela seul me ferait penser qu'il* (Savigny) *a confondu deux espèces.* C'est, on le voit, de ma part, la *pensée* d'une simple possibilité; mais je contrôle cette *présomption* immédiatement après par la comparaison des caractères que fournissent la taille, le nombre des anneaux, la forme des soies, etc. (2).

» Or voici comment M. Claparède traduit ce passage : *Il lui arrive quelquefois* (à M. de Quatrefages) *de baser des distinctions spécifiques, uniquement*

(1) *Comptes rendus,* 20 janvier 1868.

(2) *Histoire des Annelés.* t. II, p. 319.

sur cette circonstance d'habitat différent, bien que les auteurs n'aient su établir entre ces prétendues espèces aucune différence morphologique. Il insiste surtout sur l'impossibilité pour une espèce littorale de supporter des conditions de vie aussi dissemblables que celles qui résultent de la présence ou de l'absence des marées (1).

» Je doute qu'on trouve dans la phrase citée par M. Claparède, et que je reproduis, le caractère d'*insistance* si formellement signalé par lui. En tout cas, il suffit de lire les lignes qui suivent et de tourner la page, pour se convaincre qu'en séparant la *Hermelle de Savigny* de la *H. alvéolaire* j'avais d'autres raisons que la *différence d'habitat.*

» Si je me suis arrêté un instant à cette question de géographie, c'est moins pour revenir sur une discussion qui devrait être close, que pour montrer une fois de plus la nature du procédé employé par M. Claparède, dans la critique de mon livre. Quand une phrase ou un membre de phrase lui déplaît, il les isole et les commente de telle sorte qu'il finit par en tirer tout autre chose que ce que signifie le même passage lorsqu'il est à sa place.

» Ce n'est certainement pas de propos délibéré et par mauvaise foi que mon honorable contradicteur en arrive à ce résultat. J'ai déjà dit là-dessus toute ma pensée (2). Mais quand on a l'imagination vive et la mémoire peut-être moins sûre qu'on ne le croit, quand avec cela on s'est promis d'avance d'insister surtout sur les causes de désaccord (3) et de faire une large part à la contradiction (4), on se laisse aisément entraîner à dépasser le but. C'est, j'en suis convaincu, ce qui est arrivé à M. Claparède; et cela même explique comment je suis en droit, ce me semble, de lui exprimer encore un regret relativement à la manière dont il rend compte de mes travaux.

» III. Quand par hasard nous nous trouvons d'accord, M. Claparède oublie volontiers de le dire. Il a du reste fait hardiment sa profession de foi à cet égard dans ses *Prolégomènes* (5) et jusque dans sa *Dédicace*. Mais ne signaler que le mal que l'on voit dans un livre, est-ce faire de la critique sérieuse? Quand on se décide à montrer le bien, ne l'indiquer qu'à demi, est-ce être réellement juste? Qu'on me permette de citer un exemple.

---

(1) *Prolégomènes*, p. 31.

(2) *Comptes rendus*, séance du 20 janvier 1868.

(3) *Prolégomènes*, p. 9.

(4) *Dédicace*.

(5) P. 9 : « *Il est inutile de revenir sur une foule de faits qui y sont établis* (dans mon livre) *d'une manière définitive.* »

» M. Claparède veut bien placer mon nom parmi ceux des naturalistes qui ont mis hors de doute la reproduction des parties chez les Annélides. Il mentionne mes observations sur les Eunices. J'ai en effet insisté sur la reproduction des anneaux *postérieurs* dans une espèce de cette famille; mais j'ai ajouté que le phénomène de la reproduction de ces anneaux s'observe *très-souvent chez une foule d'Annélides* (1). Je l'avais constaté, on le voit, ailleurs que *dans les Eunices.*

» Mais entre la reproduction des anneaux *postérieurs* et celle des anneaux *antérieurs* il y a, au point de vue physiologique, une différence facile à comprendre et qu'attestent d'ailleurs la fréquence du premier fait, la rareté du second. A Bréhat, la presque totalité des Marphyses sanguines que j'ai rencontrées avaient reproduit sur une étendue plus ou moins grande leur région postérieure ; pas une seule n'en avait fait autant pour la région antérieure.

» Or M. Claparède cite ses propres observations relatives à ce dernier cas chez les Étéones et les Nephtys; il cite l'observation unique de Dalyell chez une Sabelle, celle de Kinberg chez un Amphinomien; il ne dit rien de celle que j'ai faite chez une Diopatre.

« Pourtant à l'époque où M. Claparède commençait ses recherches sur les Annélides de Naples, il n'y avait, je crois, dans la science, que l'observation de Dalyell et la mienne (2). Il n'a pas pu ignorer celle-ci, indiquée dans le chapitre et à la page même qu'il cite (3), rapportée avec détail dans l'histoire d'un genre fort bien étudié par lui (4).

---

(1) *Histoire naturelle des Annelés*, t. I, p. 124.

(2) J'ai cru, à l'époque où j'ai publié mon livre, être le premier à signaler cette reproduction des anneaux antérieurs, et je l'ai dit. Je ne connaissais pas l'observation de l'éminent observateur anglais. Je dois en exprimer ici mes regrets. C'est une des circonstances où, selon les expressions de M. Claparède, j'ai *falsifié* l'histoire de la science d'une manière *inconsciente.*

(3) *Histoire des Annelés*, t. I, p. 126.

(4) *Histoire des Annelés*, t. I, p. 342. — A propos du genre Diopatre, je ferai encore observer que M. Claparède a soin de nous apprendre qu'en plaçant *in toto* un jeune individu sous le microscope, il a découvert chez lui des soies *en peigne.* Or j'ai décrit et figuré ces soies en peigne chez un Lombrinérien dès 1843 (*Magasin de zoologie*); j'en ai signalé l'existence comme étant commune dans la famille des Euniciens (*Histoire des Annelés*, t. I, p. 303); j'en ai figuré les modifications principales dans trois planches; je les ai décrites chez une foule d'espèces appartenant à différents genres d'Annélides Errantes ou Sédentaires; j'en ai montré la présence dans *trois Diopatres adultes.* — M. Claparède dit : *M. de Quatrefages a décrit des soies analogues chez l'Eunice Roussœi.* — Voilà, pour une particularité de bien peu d'importance, un exemple de plus de la manière dont ce que j'ai pu faire pour la connaissance des Annélides est présenté par mon sévère contradicteur. — Je me borne à lui demander à lui-même s'il consentirait à être jugé sur des comptes rendus de cette nature.

» Tout amour-propre d'auteur à part, je crois pouvoir dire qu'un compte rendu fait de cette façon ne donne qu'une idée peu exacte du livre qu'il est censé faire connaître.

» IV. Je passe à un ordre de considérations plus sérieuses.

» Dans la note ajoutée à sa *Dédicace*, M. Claparède fait observer que, dans ma première réponse, j'ai négligé les points importants de ses critiques. En effet, je ne pouvais pas aborder à ce moment la plupart des questions anatomiques sur lesquelles nous étions en désaccord. Il est évident que je devais au préalable compléter mes observations anciennes, afin de pouvoir apprécier la valeur des reproches qui m'étaient adressés. J'ai profité des vacances dernières pour me livrer à cet examen. Malheureusement, je m'étais rendu sur le point le plus pauvre peut-être de toutes nos côtes (1), et mon séjour a été en outre abrégé par des circonstances impérieuses. Néanmoins, j'ai pu soumettre au contrôle des faits quelques-unes des questions soulevées par M. Claparède.

» Mon savant critique ne peut admettre, dit-il, que l'*Histoire des Annelés* représente l'état actuel (2) de la science au point de vue anatomique et physiologique.

» Je me permettrai de faire observer qu'au point de vue *physiologique proprement dit*, j'aurais pu me croire d'accord entièrement avec M. Claparède. Je n'ai trouvé dans ses *Prolégomènes* aucune critique à l'adresse de mes observations *physiologiques* sur les Annélides vivant en liberté ou en captivité; aucune relative aux expériences de vivisection que j'ai faites pour déterminer le mode d'action des centres nerveux; aucune sur mes études embryogéniques; aucune sur les phénomènes que j'ai signalés comme accompagnant la reproduction des parties. M. Claparède adopte ce que j'ai dit sur le rôle multiple et si important du liquide de la cavité générale, sur la distinction du sang veineux et du sang artériel, etc. Il n'oppose rien à mes appréciations générales relativement à l'étendue des fonctions sensoriales chez les Annélides, sauf en ce qui est relatif à la vue; mais je crois avoir répondu suffisamment sur ce point (3). Bref, je ne vois guère comment la *Physiologie* a pris place dans la condamnation sommaire dont M. Claparède frappe mon livre.

---

(1) A Kérity-Penmarch.

(2) Il est évident que le mot *actuel* doit s'appliquer au moment de l'apparition de mon livre.

(3) *Voir* ma première réponse.

» Il est pourtant une partie de l'Anatomie qui tient de très-près à la Physiologie : c'est l'Histologie. M. Claparède me reproche de l'avoir entièrement négligée : il a raison. C'est une lacune grave dans mon ouvrage. J'avais fait autrefois quelques recherches que je désirais compléter et comcomparer aux découvertes plus récentes. Entraîné par d'autres occupations, je me suis laissé aller à publier mon livre sans aborder ce sujet, que je comptais toujours reprendre. C'est un tort, et je n'hésite pas à en convenir.

» V. En Anatomie proprement dite, nous sommes en désaccord avec M. Claparède sur les points suivants :

» 1° J'avais dit que les muscles des Annélides se terminent à chaque anneau par des espèces de raphés tendineux : M. Claparède affirme que les faisceaux longitudinaux se continuent sans interruption dans toute la longueur du ver (1).

» Les observations que je viens de faire récemment m'autorisent à persister dans ma première opinion, et me permettent de donner quelques détails de plus.

» En enlevant sur les côtés d'une Annélide, là où les muscles ont le plus d'épaisseur, une couche mince comprenant les muscles longitudinaux de plusieurs anneaux, on voit à un grossissement médiocre les faisceaux musculaires disposés en forme de guirlandes successives. A un grossissement plus fort on voit les fibres se perdre ou prendre naissance dans une sorte de cloison, normale à la direction des faisceaux et dont la structure est presque homogène. Ces *raphés* correspondent du côté externe aux replis interannulaires, du côté interne aux cloisons. Les faisceaux internes ne comprennent, en général, que l'étendue d'un seul anneau; les faisceaux externes, au contraire, passent d'un anneau à l'autre à travers les ramifications du raphé. J'en ai suivi qui embrassaient jusqu'à quatre anneaux, jamais davantage; mais, en ce cas, les fibres et les faisceaux restent parfaitement libres et ne se soudent nullement, comme l'a cru M. Claparède.

» Je n'ai donc rien trouvé qui répondît à la description donnée par M. Claparède. Cette différence, dans le résultat de nos observations, tient probablement à la manière dont nous avons opéré. J'ai fait mes coupes sur le vivant; et cela même m'a permis de voir les contractions fibrillaires

---

(1) *Prolégomènes*, p. 17. M. Claparède est moins absolu ailleurs, p. 141. Mais là il me fait dire que les fibres s'insèrent sur des raphés *cartilagineux*, épithète qu'on ne trouvera certainement dans aucun de mes écrits.

mettre dans tout leur jour les faits que j'indique. M. Claparède a commencé par plonger dans l'alcool absolu les Annélides qui ont servi à ses recherches. Sans doute on obtient alors avec bien plus de facilité des lames minces et régulières; mais aussi l'aspect des tissus doit être très-modifié. La contraction violente, amenée par l'immersion dans l'alcool, a dû aussi, comme l'indique la figure de M. Claparède (1), tendre les fibres en ligne droite et faciliter la méprise dans laquelle il est bien certainement tombé (2).

» On remarquera que si l'opinion adoptée par mon savant contradicteur était fondée, l'appareil musculaire présenterait ici une bien étrange exception. Tous les autres appareils montrent au plus haut degré le cachet de la division par anneaux : lui seul pouvait-il échapper à la loi commune? C'eût été bien étrange. On remarquera encore que l'extension de certains faisceaux musculaires à plusieurs anneaux rappelle ce qui existe chez d'autres Annelés (*Rotateurs*, *Tardigrades*).

» 2° M. Claparède m'a très-vivement reproché de m'être trompé relativement à la composition anatomique des branchies chez les Annélides. Quelque forme qu'il ait jugé convenable de donner à ses critiques, je dois ici les accepter, car elles sont fondées. Je me suis trompé en croyant qu'il n'existait qu'un seul vaisseau branchial chez les Eunices, les Nephtys, etc. Mes dernières recherches m'ont démontré l'existence de l'artère et de la veine. Elles m'ont démontré aussi que j'avais pris, comme le dit M. Claparède, pour des ampoules latérales la projection des anses qui unissent les deux vaisseaux. J'ai retrouvé la même composition dans les cirrhes antérieurs des Cirrhatules, c'est-à-dire dans leurs branchies. De son côté, M. Claparède a vu comme moi un vaisseau unique dans les cirrhes pédieux de ces mêmes Cirrhatules et dans les branchies des Serpuliens. Cette question peut donc être regardée, je crois, comme définitivement éclaircie, et il ne m'en coûte pas de reconnaître qu'ici M. Claparède m'a corrigé sur un point important.

---

(1) *Pl.* 31, *fig.* 4 A.

(2) Je publierai prochainement mes observations sur ce point et deux dessins rigoureusement copiés sur ce que me montrait le microscope. Mes observations ont porté principalement sur plusieurs points du corps de la Marphyse sanguine et sur la région caudale de l'Arénicole des Pêcheurs. Cette partie, sur laquelle on distingue à peine les anneaux, devait plus qu'aucune autre montrer les faits avancés par M. Claparède, s'ils étaient exacts. Au reste, ces recherches ont confirmé d'anciennes observations faites sur de petites espèces que j'observais par transparence.

» 3° La question des organes de reproduction est loin d'être aussi avancée; elle est beaucoup plus complexe que ne le croit M. Claparède. Il nie l'exactitude des faits que j'ai rapportés dans l'*Histoire des Annelés*. Sans avoir fait de nouvelles recherches sur ce point, faute d'occasion, je crois pouvoir encore regarder comme fondé tout ce que j'ai dit de la Néréide de Duméril, des Térébelles, des Clymènes. Mes notes et mes souvenirs sont ici très-précis. Je serai moins affirmatif rélativement à l'Arénicole; et, quant à la Marphyse sanguine, je n'en ai parlé que par analogie, comme je l'ai dit dans l'ouvrage même (1).

» Quant au singulier tissu dans lequel se développent chez certaines espèces les œufs et les spermatozoïdes, je l'ai décrit avec détail, figuré dans son ensemble et dans sa structure il y a une vingtaine d'années chez les Hermelles (2). M. Claparède vient de le retrouver chez certains Néréidiens. Pour qui comparera ses observations et les miennes, l'identité des faits sera je crois évidente, seulement M. Claparède appelle *tissu connectif*, ce que j'avais nommé *trame aréolaire*. M. Claparède ne dit pas un mot de mes observations sur ce sujet. Il n'a probablement pas remarqué le peu que j'en ai dit dans mon livre, sans mentionner les Mémoires eux-mêmes (3). Mais M. Claparède, si sévère pour moi quand *je falsifie l'histoire de la science* (4) d'une manière *inconsciente*, ne connaît-il pas celle de mes monographies, qui est peut-être la moins incomplète? S'il la connaît, pourquoi ne la cite-t-il pas? Pourquoi ne dit-il rien de mes observations sur une Aphrodite (5), sur les Sabelles (6), si bien d'accord avec la manière dont il considère les organes reproducteurs en général?

» C'est précisément parce que l'ensemble des faits connus, concordant avec mes observations personnelles, présente des particularités fort diverses et parfois en apparence contradictoires, que j'ai regardé dans mon livre la question des organes génitaux chez les Annélides comme étant encore fort obscure. M. Claparède apporte un assez grand nombre d'observations de plus, mais en réalité aucune donnée nouvelle; et la confiance extrême qu'il a en ses propres recherches lui faisant oublier ou rejeter d'em-

(1) *Histoire des Annelés*, t. I, p. 106.

(2) *Mémoire sur la famille des Hermelliens*; et *Mémoire sur l'embryogénie des Annélides*. (*Annales des Sciences naturelles*, 3e série, t. X, *Pl.* 2, 3 et 4, 1848).

(3) *Introduction*, p. 103 et 108.

(4) *Annélides Chétopodes du golfe de Naples*, p. 108.

(5) *Histoire des Annelés*, *Introduction*, p. 108.

(6) *Histoire des Annelés*, t. II, p. 411.

blée, comme inexactes, celles de la plupart de ses prédécesseurs, il n'a même pas pu songer a étudier les côtés réellement difficiles du problème.

» 4° M. Claparède a maintenu dans ses *Prolégomènes* l'expression de l'*étonnement* que lui cause le *bonheur* que j'ai eu dans mes recherches sur le système nerveux stomato-gastrique des Annélides. Je me borne à rappeler, à ce sujet, que les préparations, dont les planches de mon dernier travail sont la copie rigoureuse, ont été montrées à qui a voulu les voir.

» J'ajouterai que j'ai rapporté de mon dernier voyage d'autres préparations, montrant de la manière la plus nette l'origine exceptionnelle de ce même système dans les Marphyses. Je l'ai retrouvée toute pareille dans des Lombrinériens. Tout donc confirme la manière dont j'ai envisagé l'ensemble de ces deux familles comme constituant, au milieu des Annélides Errantes, un groupe à part et bien distinct (1).

» 5° Je renverrai également à ma première réponse pour ce qui est relatif à la structure de l'œil. Évidemment, dans ses *Prolégomènes*, M. Claparède ne tient nullement compte des differences que j'ai signalées comme existant des Alciopiens aux Hermelles, quant au degré de perfectionnement de l'organe de la vision.

» J'ai passé en revue les questions anatomiques soulevées par M. Claparède, dans ses *Prolégomènes*. Restent les reproches généraux qu'il m'adresse relativement à la caractérisation des appendices céphaliques, à la détermination des diverses régions de la trompe, à des questions de méthode, etc. J'y reviendrai plus tard, ainsi qu'aux critiques de détail répandues à profusion dans le cours de l'ouvrage. Il en est de bien singulières, et je crois pouvoir dire que la réponse me sera facile. Mais j'attendrai pour cela d'être moins occupé que je ne le suis en ce moment : car vraiment je regrette le temps perdu à de semblables discussions. »

GÉOLOGIE. — *Note sur une incrustation formée à Étufs, commune de Rouvres (Haute-Marne); par* **M. A. Passy.**

« A son origine, la vallée de l'Aube est coupée successivement dans la couche supérieure du lias, le calcaire à entroques, le *fuller's earth*, la grande

---

(1) Dans les généralités de mon livre où j'ai indiqué mon opinion à cet égard, je me suis servi du terme de *Euniciens*. On pourrait croire d'abord qu'il s'agit seulement de la famille que j'ai désignée sous ce nom; mais une lecture quelque peu attentive du texte fera facilement comprendre qu'il s'agit dans ce passage de l'ensemble des espèces se rattachant au type dont les Eunices et quelques genres voisins sont la réalisation la plus complète et que les Lombrinériens sont compris dans cet ensemble qui se détache nettement du type Néréide et de ses dérivés.

oolite, le *forest-marble,* les étages oxfordien et corallien, et dans le département de l'Aube la vallée s'ouvre dans la craie inférieure. Le système oolitique se relève au sud, et le fuller's earth, entre Aubepierre et Auberive, forme une couche constante dans la vallée principale et les vallons secondaires. Cette couche arrête les eaux de pluie infiltrées à travers la grande oolite que surmonte le forest-marble. C'est dans le fuller's earth que prennent naissance une succession de sources abondantes qui jaillissent à mi-côte, et alimentent la rivière de l'Aube.

» A Étufs (1), ces sources offrent cette particularité que, chargées de calcaire en dissolution, qu'elles ont absorbé en traversant le forest-marble et la grande oolite, elles ont fourni deux masses de tuf, de plus de 30 mètres d'épaisseur, qui comblent le bas de deux dépressions courtes et abruptes. Ce tuf durcit à l'air et s'emploie avec avantage dans les constructions en raison de sa légèreté. Des dépôts contemporains de même nature se montrent aussi, sous les mêmes conditions géologiques, dans plusieurs localités du Châtillonnais et de la Haute-Marne.

» Au sortir de la terre, les eaux des sources d'Étufs ne forment pas d'incrustations dans le ruisseau horizontal qui les conduit; mais situées à peu de distance de la rapide déclivité des flancs du plateau, elles se précipitent tout à coup en deux cascades, peu éloignées l'une de l'autre, appelées le *Petit-Tuf* et le *Grand-Tuf*. La dernière, dont il est ici question, a 17 mètres de hauteur. Cette cascade très-pittoresque, et que l'on vient visiter fréquemment, est formée d'une vingtaine de demi-vasques qui s'avancent les unes au-dessous des autres, et s'accroissent incessamment par le dépôt des particules calcaires; leurs bords se couvrent de mousses qui, s'incrustant plus ou moins suivant le mouvement des eaux, contribuent à agrandir les vasques dont la base de chacune est en retraite.

» Comme je viens de le dire, tant que les eaux suivent leur cours horizontal, elles ne déposent pas de calcaire, mais en tombant et en se divisant, l'acide carbonique qu'elles contiennent s'évapore, et le calcaire tenu en dissolution revêt rapidement les objets que les eaux rencontrent ou qu'on y dépose exprès. Lorsqu'elles arrivent au ruisseau d'écoulement, dans le bas de la chute, le fond et les bords se couvrent d'une incrustation de calcaire qui s'épaissit successivement et devient assez compacte. Il ne faut que six mois au plus pour revêtir les objets qui se trouvent exposés à la

(1) Cette ferme doit son nom, que l'on trouve écrit sur les anciennes cartes : *Les Tufs*, à l'exploitation de cette concrétion.

tombée de l'eau, divisée en nappes minces ou en filets très-minces. Dans ces circonstances les incrustations sont poreuses et n'offrent qu'une médiocre ténacité.

» La présente Note n'a pas pour objet de faire connaître un exemple nouveau d'un phénomène assez commun, mais bien de montrer que, dans une circonstance particulière, le dépôt calcaire de ces eaux a donné lieu, sous nos yeux, à la formation rapide d'un véritable albâtre.

» M. Dailly, propriétaire de la ferme d'Étufs, dans laquelle il a formé une exploitation agricole, voulant utiliser la force de la chute prise à sa hauteur moyenne, en dériva une partie, et fit dresser au bas, près des bâtiments d'exploitation, un appareil dans lequel l'eau remonte dans un tube pour se déverser dans un autre, puis couler dans une auge, et faire mouvoir un mécanisme agricole. Cet appareil consiste en un tuyau souterrain amenant l'eau au pied d'un tube carré et perpendiculaire de 75 centimètres de hauteur, et sur ses faces intérieures de 23 centimètres d'ouverture. Ce tube, fermé à son orifice supérieur, fait fonction de siphon pour laisser arriver l'eau ascendante qui se déverse ensuite en un second tube appliqué au premier.

» Lorsqu'il fallut réparer ce dernier tube, parce que la force d'écoulement diminuait graduellement, on trouva qu'une épaisse incrustation garnissait l'intérieur du tube et ne laissait plus que $6^{cm},50$ d'ouverture carrée pour le passage de l'eau. On leva une des planches latérales, et l'on dégagea un tube intérieur formé par une incrustation très-dure, de même forme que le tube en planches, et de $4^{cm},50$ d'épaisseur. C'est un des morceaux, dont une face a été polie, que je mets sous les yeux de l'Académie. Elle offre la contexture, la dureté et les nuances d'un véritable albâtre, ainsi que je viens de l'annoncer. On y distingue dix couches équivalentes aux dix années de la pose du tube, et chacune est épaisse de $4^{mm},50$.

» Les couches sont d'un gris jaunâtre, mais elles se distinguent chacune de la suivante par une ligne d'une nuance brune très-marquée. Cette circonstance tient probablement à ce que, pendant l'hiver, les eaux des sources se chargent, dans leur parcours supérieur, de matières colorées par les feuilles d'automne qui se décomposent dans le lit du ruisseau qui les amène à la cascade. On peut, en examinant les couches régulières du calcaire déposé, reconnaître les accroissements d'été et d'hiver, car elles offrent des séries bien caractérisées.

» Ainsi s'est formé, dans le court espace de dix années, un albâtre dont la dureté, la compacité et les nuances sont remarquables.

	kil
Le poids du mètre cube est de	2164,00
La force portante par centimètre carré (écrasement total, pour les cubes posés de lit)	146,75
Et pour les cubes posés de champ	237,80

» Ces caractères ont été constatés par M. Michelot, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, qui avait bien voulu antérieurement m'accompagner dans une reconnaissance géologique de la vallée de l'Aube, pour examiner la nature de ses roches et la possibilité de les utiliser, en les exportant, pour les constructions.

» M. Dailly ayant désiré faire analyser les eaux des sources qui jaillissent dans sa propriété, M. Hervé Mangon a bien voulu se charger de ce travail, dont le résultat, pour la source du Grand-Tuf et pour la rivière de l'Aube, qui reçoit immédiatement les eaux de la cascade, est contenu dans le tableau suivant.

Analyse des eaux d'Étufs, faite par M. Hervé Mangon.

	Source du Grand-Tuf.	Rivière de l'Aube.
	gr	gr
Résidu argilo-siliceux insoluble dans les acides	0,004	0,005
Alumine et traces de fer	0,002	0,010
Chaux	0,127	0,085
Magnésie	0,002	0,006
Alcalis	0,003	0,006
Chlore	0,004	0,006
Acide sulfurique	0,031	0,027
Acide carbonique et matières non dosées	0,073	0,054
Eau combinée et matières organiques	0,007	0,010
Poids total du résidu solide de l'évaporation de 1 litre d'eau	0,253	0,209
Ammoniaque par litre	0,15	0,13
Acide nitrique non hydraté par litre	0,90	1,33
Gaz en dissolution ramenés à zéro sous la pression barométrique de $0^{m},760$:		
	cc	cc
Acide carbonique	24,9	21,0
Oxygène	4,5	5,9
Azote	14,5	14,1
Volume total des gaz dissous par litre	43,19	41,0

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Calcul des épaisseurs des fonds plats et bombés des chaudières cylindriques.* Mémoire de **M. H. Resal**, présenté par M. Combes. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires : MM. Combes, de Saint-Venant, Phillips.)

« Dans le Mémoire que j'ai l'honneur de soumettre à l'Académie, je me propose de montrer comment on peut arriver à calculer les épaisseurs des fonds des chaudières cylindriques.

» En partant des équations de la théorie mathématique de l'élasticité, la solution du problème proposé est loin de paraître simple ; car il est difficile de voir *à priori* quels sont les termes qui peuvent être négligés, eu égard à l'approximation adoptée.

» Par extension de principe des résultats obtenus pour les prismes d'une faible épaisseur, par MM. Poisson et de Saint-Venant, j'ai admis que la théorie mathématique de l'élasticité et la théorie ordinaire de la résistance des matériaux conduisent aux mêmes résultats lorsqu'il s'agit de vases d'une épaisseur relativement petite par rapport à leur diamètre. J'ai donc pris pour point de départ les hypothèses qui servent de base à cette dernière théorie, qui met plus en évidence que la première les éléments de la question. Je suis ainsi arrivé à une formule générale, relative à un fond affectant la forme d'un solide de révolution, engendré par un profil quelconque.

» Comme cas particulier, j'ai obtenu pour les fonds plats l'expression simple donnée par M. Lamé, qui, toutefois, ne s'est pas affranchi d'une hypothèse étrangère à la théorie mathématique de l'élasticité.

» J'ai déterminé, de plus, la forme du profil déformé, et j'ai reconnu ensuite que la ligne de rupture a lieu sur le bord, ce qui est conforme à quelques expériences que j'ai faites, et dont j'ai donné à la fin la relation.

» Quant aux fonds sphériques, je suis arrivé à une formule qui se vérifie immédiatement dans le cas de la sphère, mais qui, généralement, ne peut s'intégrer que par série. Je n'ai pu appliquer les résultats obtenus, en raison de leur complication.

» Il est évident que lorsqu'un tube est soumis à une pression intérieure, il doit se gonfler en son milieu, quel que soit le mode de fermeture de ses extrémités. Si la longueur est très-considérable, le mode de fermeture a peu d'influence, et on peut alors en faire abstraction, comme dans les

cours de nos écoles d'application. En me plaçant à un point de vue théorique, j'ai montré comment on peut arriver à résoudre le problème relatif à la déformation d'une chaudière cylindrique, terminée par des fonds plats. »

MÉCANIQUE CÉLESTE. — *Application de la géométrie analytique à la détermination des orbites des planètes.* — Mémoire de **M. Michal**, présenté par M. de Saint-Venant. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires : MM. Mathieu, Laugier, Delaunay.)

« 1. On se propose de déterminer rigoureusement, sans recourir à aucune différentiation ou intégration, les éléments du mouvement des planètes, au moyen d'observations géocentriques de longitude et de latitude, par des formules déduites de l'application des lois de Kepler, et des notions les plus élémentaires de géométrie et d'astronomie, dont les équations finales peuvent être ramenées au premier degré.

» 2. Plaçons l'origine des coordonnées rectangulaires auxquelles nous rapporterons la planète au centre du Soleil ; supposons que le plan des x et des y soit celui de l'écliptique, que l'axe des x soit la ligne menée du centre du Soleil au premier point d'Aries, que l'axe des y soit la ligne menée du centre du Soleil au premier point du Cancer, enfin que l'axe des z soit du même côté que le pôle boréal de l'écliptique.

» L'orbite d'une planète pourrait être déterminée par l'équation de son plan et celle du cylindre orthogonal qui aurait pour base la projection de cette orbite sur le plan des x et des y.

» Soit les équations du plan et de la projection de l'orbite

$$(1)\qquad Z = Ny - Mx,\quad Ay^2 + Bxy + Cx^2 + Dy + Ex = 1.$$

» Les coefficients N, M, A, B, C, D et E peuvent être déterminés par des observations géocentriques de longitude et de latitude, pourvu qu'on puisse admettre que les éléments de l'orbite ne varient pas sensiblement dans l'intervalle de temps qui sépare les observations extrêmes.

» 3. Cela posé, soient pour une observation : α la longitude géocentrique de la planète, β sa latitude géocentrique, X et Y les coordonnées du centre de la Terre, dont les valeurs sont fournies par les Tables du Soleil, et enfin ρ la distance du centre de la planète au centre de la Terre projetée sur l'écliptique, on aura

$$(2)\qquad x = X + \rho\cos\alpha,\quad y = Y + \rho\sin\alpha\quad \text{et}\quad z = \rho\,\text{tang}\,\beta.$$

» Si l'on combine ces dernières équations avec celle du plan (1) et si l'on fait, pour abréger,

$$X \sin\alpha - Y \cos\alpha = \gamma,$$

on obtiendra

$$(3) \quad \begin{cases} x = \dfrac{X \tang\beta - N\gamma}{\tang\beta - N\sin\alpha + M\cos\alpha}, \\ y = \dfrac{Y \tang\beta - M\gamma}{\tang\beta - N\sin\alpha + M\cos\alpha}, \\ z = \dfrac{\tang\beta\,(NY - MX)}{\tang\beta - N\sin\alpha + M\cos\alpha}. \end{cases}$$

» Substituons ces valeurs de x, y, z dans l'équation du cylindre orthogonal (1), on aura

$$(4) \quad \begin{cases} A\varphi_1(Y, \beta, M, \gamma) + B\varphi_2(X, Y, B, M, \gamma, N) \\ + C\varphi_3(X, \beta, N, \gamma) + D\varphi_4(Y, \beta, N, \alpha, \gamma, M) \\ \qquad + E\varphi_5(X, \beta, \alpha, M, N, \gamma) = \varphi_6(\alpha, \beta, M, N), \end{cases}$$

équation qui peut être mise sous la forme

$$(5) \qquad R_1 Z_1 + R_2 Z_2 + \ldots + R_{17} Z_{17} + R_{18} M + R_{19} N = R_{20},$$

où les coefficients depuis R_1 jusqu'à R_{20} sont des quantités fournies par l'observation et les quantités Z_1, Z_2 jusqu'à Z_{17} sont des fonctions des constantes M et N dont il s'agit de déterminer la valeur.

» Cette détermination pourra être faite au moyen de dix-neuf équations analogues à l'équation (5).

» 4. Connaissant M et N on aura l'équation du plan de l'orbite et on pourra calculer les coordonnées du point où se trouve la planète à une époque correspondante à une observation ; enfin, en formant cinq équations analogues à l'équation (4), au moyen de cinq observations, on obtiendra les valeurs des constantes de la projection orthogonale de l'orbite sur le plan des x et des y, en sorte que cette orbite sera entièrement définie ; mais il est plus simple de chercher directement tous les éléments en fonction de M et N.

» Supposons qu'au moyen d'une observation on ait calculé par les formules (3) les coordonnées x_n, y_n, z_n de la position de la planète correspondante à l'observation, et, par suite, le rayon vecteur $r_n = \sqrt{x_n^2 + y_n^2 + z_n^2}$. Si l'on transforme les axes des coordonnées de manière que le nouvel axe des x coïncide avec la ligne des nœuds, on aura

$$(6) \quad x'_n = x_n \cos h + y_n \sin h, \quad y'_n = y_n \cos h - x_n \sin h, \quad z'_n = z_n, \quad r'_n = r_n,$$

h étant l'angle que la ligne des nœuds forme avec l'ancien axe des x.

» De plus, en représentant par i l'inclinaison du plan de l'orbite sur le plan des x et des y, on obtiendra

$$\frac{z'_n}{y'_n} = \frac{z_n}{y_n \cos h - x_n \sin h} = \operatorname{tang} i,$$

et, par suite,

$$z_n = y_n \cos h \operatorname{tang} i - x_n \sin h \operatorname{tang} i.$$

» D'où l'on tire, en vertu de l'équation (1) du plan de l'orbite,

$$\cos h \operatorname{tang} i = \mathrm{N}, \quad \sin h \operatorname{tang} i = \mathrm{M},$$

ce qui donne

$$\operatorname{tang} h = \frac{\mathrm{M}}{\mathrm{N}}, \quad \operatorname{tang} i = \sqrt{\mathrm{M}^2 + \mathrm{N}^2}.$$

» Appelons φ_n l'angle que le rayon vecteur forme avec la ligne des nœuds, on aura

$$x'_n = r_n \cos \varphi_n, \quad \text{d'où} \quad \cos \varphi_n = \frac{x_n \cos h + z_n \sin h}{\sqrt{x_n^2 + y_n^2 + z_n^2}}.$$

» Considérons maintenant trois rayons vecteurs déterminés au moyen de trois observations, nous connaîtrons les angles que chacun d'eux fait avec la ligne des nœuds, et par conséquent les angles qu'ils font entre eux, et, si nous appelons e l'excentricité, p le paramètre de l'équation polaire de la courbe, et V_1, $\mathrm{V}_2 = \mathrm{V}_1 + \Delta_1$, $\mathrm{V}_3 = \mathrm{V}_1 + \Delta_2$ les anomalies vraies correspondantes aux rayons r_1, r_2, r_3, on aura

$$r_1 = \frac{p}{1 + e \cos \mathrm{V}_1}, \quad r_2 = \frac{p}{1 + e \cos(\mathrm{V}_1 + \Delta_1)}, \quad r_3 = \frac{p}{1 + e \cos(\mathrm{V}_1 + \Delta_2)},$$

d'où l'on tire

$$\operatorname{tang} \mathrm{V}_1 = \frac{r_2(r_3 - r_1)\cos\Delta_1 - r_3(r_2 - r_1)\cos\Delta_2 - r_1(r_3 - r_2)}{r_2(r_3 - r_1)\sin\Delta_1 - r_3(r_2 - r_1)\sin\Delta_2},$$

$$p = r_1 r_2 \frac{\cos \mathrm{V}_1 - \cos(\mathrm{V}_1 + \Delta_1)}{r_1 \cos \mathrm{V}_1 - r_2 \cos(\mathrm{V}_1 + \Delta_1)} \quad \text{et} \quad e = \frac{r_2 - r_1}{r_1 \cos \mathrm{V}_1 - r_2 \cos(\mathrm{V}_1 + \Delta_1)}.$$

» Nous connaîtrons donc l'équation de l'orbite et l'angle V_1 qu'un rayon vecteur fait avec la ligne des abcides, et, en appelant φ et k les angles que le rayon vecteur et la ligne des abcides forment respectivement avec la ligne des nœuds, on aura

$$k = \varphi_1 - \mathrm{V}_1.$$

» 5. Il ne nous reste qu'à établir les formules au moyen desquelles on peut trouver la position de la planète en fonction du temps à une époque

quelconque. C'est le problème de Kepler qu'on ne peut résoudre que d'une manière approchée et en ayant recours à un angle auxiliaire qu'on appelle l'*anomalie de l'excentrique*.

» Lacaille, dans ses *Leçons élémentaires d'Astronomie* (édition de 1761, chap. II, art. XI), après avoir défini les éléments de ce problème, qui sont au nombre de trois, savoir : l'anomalie vraie, l'anomalie moyenne et l'anomalie de l'excentrique, qu'on désigne ordinairement par v, nt et u, en montre, par une figure, la signification géométrique. C'est de la figure même qu'il a construite à cet effet que, déduisant facilement les relations qui existent entre ces quantités angulaires, nous sommes parvenu, sans recourir à aucun calcul d'analyse, aux trois formules connues

$$nt = u - e\sin u, \quad r = a(1 - e\cos u), \quad \operatorname{tang}\frac{1}{2}v = \sqrt{\frac{1+e}{1-e}}\operatorname{tang}\frac{1}{2}u.$$

» Il faudra connaître le lieu de la planète à une époque quelconque pour rapporter une autre époque quelconque à celle qui correspond au passage de la planète au périhélie; la première des trois équations ci-dessus, le temps étant compté à partir du périhélie, fera connaître l'anomalie de l'excentrique à l'époque considérée. Les deux autres équations donneront ensuite les valeurs de l'anomalie vraie et du rayon vecteur. La première équation ne peut se résoudre que par des tâtonnements ou par des séries convergentes lorsque e est très-petit.

» 6. Lorsque l'on considère des orbites très-excentriques qu'on puisse assimiler à des paraboles, en appelant t le temps compté à partir du périhélie que la planète avait mis pour arriver à un point connu de son orbite, on calculera l'aire du secteur parabolique décrit par le rayon vecteur depuis le périhélie jusqu'au point où se trouve l'astre; on aura l'aire décrite pendant l'unité de temps en divisant cette aire par le temps t, et en admettant que les aires décrites en temps égal dans les orbes paraboliques et elliptiques sont proportionnelles à la racine carrée des paramètres, on arrivera facilement à l'équation

$$t = \frac{1}{2}\sqrt{2}\,\frac{T}{\pi}\,D^{\frac{3}{2}}\left(\operatorname{tang}\frac{1}{2}v + \frac{1}{3}\operatorname{tang}^3\frac{1}{2}v\right),$$

dans laquelle T est la durée de la révolution de la Terre dont le demi-grand axe a été pris pour unité de longueur, π le rapport de la circonférence au diamètre et D la distance du foyer de la parabole au sommet.

» Cette équation donnera facilement t lorsque v sera connu; mais, pour avoir v au moyen de t, il faut résoudre une équation du troisième degré.

On peut se dispenser de cette résolution en faisant une table des valeurs de v correspondantes à celles de t dans une parabole dont la distance périhélie est l'unité ou égale à la moyenne distance de la Terre au Soleil. »

M. Poulet adresse, par l'intermédiaire du ministère de l'Instruction publique, un Mémoire manuscrit intitulé : « Études statistiques sur la phthisie et la mortalité à Plancher-les-Mines ».

(Renvoi à la future Commission du prix de Statistique.)

M. F. Lucas adresse une réponse à la Note de *M. de Marsilly* qui a été soumise au jugement de l'Académie le 4 janvier, et qui a pour objet la réfutation de ses propres assertions sur l'impossibilité mécanique d'un système réticulaire.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

CORRESPONDANCE.

M. le Secrétaire perpétuel signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance, un volume de *M. A. Bression* ayant pour titre « Histoire générale de l'Exposition universelle de 1867 ».

Cet ouvrage sera soumis, conformément au désir exprimé par l'auteur, à la future Commission du prix de Statistique.

M. le Secrétaire perpétuel donne lecture d'un article du testament de *M. J.-L. Gegner*, qui lègue à l'Académie des Sciences le capital d'une rente de quatre mille francs pour « soutenir un savant pauvre qui se sera signalé par des travaux sérieux, et qui, dès lors, pourra continuer plus fructueusement ses recherches en faveur du progrès des sciences positives ».

Cette pièce sera soumise à la Commission administrative, pour en faire, si elle le juge convenable, l'objet d'une proposition à l'Académie.

M. le Secrétaire perpétuel donne lecture d'une Lettre adressée par le Comité qui s'est constitué pour ériger, à Paris, une statue à Vauquelin, et une autre à Parmentier : le Comité espère que l'Académie voudra bien encourager de sa souscription l'hommage rendu à la mémoire de deux de ses Membres.

Cette Lettre sera transmise à la Commission administrative.

ASTRONOMIE. — *Sur une atmosphère incandescente qui entoure la photosphère solaire.* Lettre de **M. Janssen** à M. le Secrétaire perpétuel.

« Simla (Himalaya), 25 décembre 1868 :
» Long., 77°,14; lat., 31° 6′ 25″.

» La pureté du ciel de Simla m'a permis de continuer avec succès mes études sur les régions circumsolaires. L'Académie a sans doute reçu un télégramme dans lequel j'avais l'honneur de lui annoncer la découverte d'une atmosphère incandescente dont l'hydrogène forme la base générale, sinon exclusive, et qui entoure la photosphère solaire.

» Je décrirai, dans une prochaine Lettre, la méthode délicate qui m'a permis de suivre les traces de cette enveloppe gazeuse jusque sur la photosphère elle-même, et j'aurai l'honneur d'envoyer en même temps à l'Académie les cartes des protubérances, construites à cette occasion.

» L'atmosphère dont il s'agit est basse, à niveau fort inégal et tourmenté; souvent elle ne dépasse pas les saillies de la photosphère, mais, phénomène bien remarquable, elle forme un tout continu avec les protubérances, dont la composition générale est la même et qui paraissent en être simplement des portions soulevées, projetées et souvent détachées en nuages isolés, comme je le constate tous les jours.

» La présence de cette atmosphère explique les phénomènes de réfraction révélés à la surface solaire par l'étude des taches; elle joue un rôle important dans tous les phénomènes lumineux présentés par l'enveloppe visible du globe solaire, et en particulier dans les facules; il n'est pas douteux que c'est elle qui produit principalement cette diminution d'intensité lumineuse, calorifique et photographique que le disque solaire présente sur ses bords, d'une manière si remarquable. »

ASTRONOMIE. — *Sur le passage de Mercure du 4 novembre 1868, et les conséquences à en déduire relativement à l'observation du prochain passage de Vénus.* Mémoire de **MM. C. Wolf** et **C. André**, présenté par M. Le Verrier. (Extrait par les auteurs.)

« Le but de ce travail est la recherche expérimentale des causes des phénomènes singuliers observés aux moments des contacts dans les passages de Mercure et de Vénus.

» De nombreuses expériences faites sur des mires mobiles observées, soit à grande distance entre l'Observatoire et le Luxembourg, soit dans l'inté-

rieur d'une chambre obscure, et avec des objectifs de qualités très-différentes, ont donné les résultats suivants :

» Un objectif bien dépouillé d'aberration et de 20 centimètres d'ouverture au moins permet, par un temps calme, d'apprécier le contact des bords d'un disque mobile et d'un écran fixe avec une erreur moindre qu'un dixième de seconde d'arc.

» L'erreur commise augmente rapidement quand l'ouverture diminue.

» L'influence de l'aberration de l'objectif se fait sentir par l'assombrissement du filet lumineux qui sépare le disque de l'écran. L'erreur qui peut en résulter est d'autant plus grande que l'aberration est plus forte.

» Le grossissement de l'oculaire ne paraît avoir qu'une influence très-secondaire.

» Le phénomène connu sous le nom de *ligament obscur* n'a point sa cause dans l'irradiation oculaire, dont toutes les expériences démontrent la non-existence. Le ligament noir apparaît, avant le contact réel, entre la planète et le bord du Soleil, lorsque l'objectif est affecté d'une forte aberration, et que, par suite de ce défaut, l'oculaire a été pointé non sur l'image focale, mais sur le plan d'aberration minima.

» L'application de ces résultats aux nombreuses observations du passage de Mercure faites le 4 novembre 1868, montre que, parmi les nombres si divergents donnés par les observateurs pour le temps du deuxième contact interne, ceux-là seulement représentent avec certitude l'instant réel du phénomène, qui se rapportent à des observations faites à l'aide d'instruments d'assez grande ouverture, et où le contact s'est produit géométriquement sans amener aucun phénomène particulier. Les renseignements fournis jusqu'à présent sur les circonstances des observations sont trop peu nombreux pour que l'on puisse faire le triage des nombres obtenus. Néanmoins, on peut dire que la moyenne des temps corrigés de la parallaxe et exprimés en temps moyen de Paris, donne pour le deuxième contact interne une valeur peu différente de $21^h\,9^m\,33^s$.

» Pour l'observation du prochain passage de Vénus, les auteurs du Mémoire appellent l'attention des Astronomes sur les précautions suivantes, qu'ils considèrent comme indispensables, si l'on veut obtenir des résultats certains :

» 1° Employer, pour l'observation des contacts, des lunettes montées équatorialement, et pourvues d'objectifs rendus aplanétiques par les méthodes de L. Foucault, et argentés sur leur surface extérieure; ces objectifs auraient 24 centimètres d'ouverture.

» 2° Assurer la mise au point de l'oculaire, en plaçant un réticule à demeure dans le plan focal. La position du réticule serait déterminée à l'aide d'un collimateur formé d'un télescope à miroir argenté, d'une ouverture au moins égale à celle de la lunette. Le grossissement serait compris entre 150 et 300.

» 3° Joindre à l'observation des contacts une série de mesures des positions successives de la planète sur le disque du Soleil, particulièrement au voisinage des deux contacts, pour en déduire les moments précis de l'entrée et de la sortie. On suppléerait ainsi à des observations qu'un hasard peut faire manquer, qu'une ondulation atmosphérique peut troubler; ou bien on contrôlerait les résultats obtenus.

» Ces mesures pourraient s'effectuer, soit par la photographie, comme l'a proposé M. Faye, soit au moyen d'un micromètre à fils, soit à l'aide des prismes biréfringents d'Arago.

» 4° Soumettre d'avance les instruments et les observateurs à des épreuves et à des exercices sur des mires mobiles, afin de prémunir l'Astronome contre les apparitions de phénomènes perturbateurs, et de déterminer, s'il est nécessaire, les différences personnelles d'appréciation des contacts. »

CHIMIE GÉNÉRALE. — *Sur l'analyse immédiate des diverses variétés de carbone.* Note de **M. Berthelot**, présentée par M. Balard.

« On sait que les nombreuses variétés du carbone peuvent être rangées sous trois chefs principaux, savoir :

» 1° Le carbone-diamant;

» 2° Les carbones-amorphes, dérivés des matières organiques;

» 3° Les carbones-graphites, lesquels existent dans la nature et se produisent dans la fonte sous la forme hexagonale.

» On a assimilé aux graphites plusieurs variétés de carbone-amorphe, telles que la plombagine naturelle et divers carbones artificiels. Ainsi, Berzelius (1) identifie avec les graphites les charbons métalliques, le coke obtenu par la calcination de la houille, enfin le charbon de bois et le noir de fumée, après qu'ils ont été exposés pendant quelque temps à une température rouge intense. Despretz (2) appliquait également le nom de graphite

(1) *Traité de Chimie*, t. I, p. 260 (1845), traduction française.

(2) *Comptes rendus*, t. XXX, p. 369.

au charbon de cornue et de sucre, après qu'ils ont été chauffés quelque temps soit à la lampe d'emailleur, soit au feu électrique. M. Regnault et M. Caron ont désigné sous ce même nom (1) certains charbons de cornue à gaz, conformément d'ailleurs à l'opinion de Berzelius.

» Si je cite ces autorités, pour préciser le sens qui a été attaché, en général et jusqu'à présent, au mot *graphite*, c'est que la définition de cette substance, toutes les fois qu'elle ne cristallise pas, manque de rigueur et peut donner lieu à bien des équivoques. La propriété de tacher le papier, par exemple, qui a été souvent invoquée comme caractérisant le graphite (2), n'appartient ni aux charbons métalliques, ni à certains carbones que je rangerai parmi les graphites véritables; tandis qu'elle existe dans le noir de fumée et dans quelques autres carbones-amorphes.

» Je me suis demandé s'il ne serait pas possible de définir les graphites, et par suite les autres carbones, d'une manière plus exacte, en me fondant sur la curieuse combinaison que M. Brodie a découverte. En effet, d'après ce savant, le graphite naturel (plombagine) peut être oxydé par certains agents très-énergiques, à basse température, et en formant un composé particulier, désigné sous le nom d'*acide graphitique* (3). Ce composé renferme du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène. A l'état humide, il se présente en paillettes jaunes et micacées, que la dessiccation agglomère sous forme de masses brunes et amorphes. Soumis à l'action de la chaleur, il se détruit subitement et avec production d'étincelles, en se boursouflant beaucoup : il reste une poudre noire, très-divisée, renfermant de l'hydrogène et de l'oxygène : je la désignerai sous le nom d'*oxyde pyrographitique*. Le charbon de bois et le noir de fumée ne fournissent point d'acide graphitique.

» Tels sont les faits observés par M. Brodie; j'ai cru devoir les rappeler, parce qu'ils ont été l'origine de mes propres recherches. En effet, dans le cours de mes expériences sur la méthode universelle d'hydrogénation, j'ai été conduit à reprendre l'étude de l'acide graphitique. Cette étude a eu pour premier résultat l'institution d'une méthode nouvelle d'analyse immédiate, applicable à la reconnaissance des diverses variétés du carbone. J'ai appliqué ensuite cette méthode à l'examen d'une centaine de variétés de carbone préparées ou modifiées par divers procédés.

---

(1) *Comptes rendus*, t. LIX, p. 819.

(2) Spécialement par Despretz.

(3) Le nom d'*oxyde graphitique* conviendrait mieux, car il ne forme pas de sels.

PREMIÈRE PARTIE. — *Méthode pour l'analyse immédiate des diverses variétés de carbone.*

» Cette méthode consiste à oxyder le carbone à basse température et à examiner les produits formés. Dans ces conditions :

» 1° Le diamant n'est pas oxydé (1) sensiblement, même par des traitements réitérés et prolongés, et soit qu'il s'agisse du diamant ordinaire ou du diamant noir;

» 2° Les diverses variétés de carbone-amorphe sont changées entièrement en acides humoïdes, d'un brun jaunâtre, solubles dans l'eau; les propriétés de ces acides varient suivant les carbones qui les fournissent;

» 3° Les diverses variétés de graphite vrai sont changées en oxydes graphitiques correspondants. Les propriétés de ces oxydes varient notablement avec la nature des graphites qui les fournissent; mais tous sont caractérisés par leur insolubilité d'une part, et surtout par leur propriété d'être décomposés brusquement et avec déflagration sous l'influence de la chaleur.

» Tels sont les caractères que l'on observe, lorsqu'on oxyde une variété de carbone unique et sans mélange. Pour parvenir à ces résultats, on opère de la manière suivante.

» On réduit en poudre le carbone, s'il ne l'est déjà; on le mélange avec cinq fois son poids de chlorate de potasse, pulvérisé séparément et au préalable; puis on incorpore peu à peu la masse avec de l'acide nitrique fumant, de façon à former une sorte de pâte. On abandonne le tout, dans une petite fiole ouverte, pendant quelques heures; puis on chauffe vers 50 à 60 degrés, pendant trois ou quatre jours sans interruption. Au bout de ce temps, on étend la masse avec de l'eau, et on la lave par décantation au moyen de l'eau tiède (2). En général, il est nécessaire de répéter la même série d'opérations quatre, cinq, six fois, et même davantage, pour arriver soit à dissoudre entièrement les carbones-amorphes, soit à changer entièrement les graphites en oxydes graphitiques. Les charbons brillants et feuilletés qui se déposent aux parois d'un tube rouge, dans la destruction des composés organiques, offrent surtout une résistance prolongée, due à leur cohésion spéciale.

» On peut donc distinguer les diverses variétés du carbone par l'étude spéciale de leurs produits d'oxydation. Il y a plus. D'après mes premières

---

(1) J'ai opéré sur de la poudre de diamant ordinaire et sur de la poudre de diamant noir, que MM. Halphen avaient bien voulu mettre à ma disposition, avec cette libéralité si souvent éprouvée par les savants.

(2) Ces lavages doivent être assez prolongés pour dissoudre les sels potassiques.

observations, je ne doute pas qu'une étude approfondie des mêmes produits ne conduise à séparer les graphites et les carbones-amorphes en plusieurs groupes distincts. Les carbones-amorphes, en particulier, même après qu'ils ont été dépouillés, par l'action du chlore, de l'hydrogène qu'ils renferment toujours, semblent retenir encore, non-seulement dans leur aspect physique, mais même dans leurs dérivés oxydés, quelque chose de la structure des composés organiques dont ils dérivent : ce qui n'a rien de surprenant, si l'on remarque que ces carbones représentent la limite extrême d'une série de décompositions graduelles, accompagnées chacune de condensations moléculaires croissantes, ainsi que je l'ai établi dans mes *Recherches sur les carbures pyrogénés* (1).

» Quoi qu'il en soit de ces distinctions plus subtiles et qui réclament de nouvelles recherches, la méthode d'analyse que je propose permet de reconnaître très-nettement les trois groupes principaux qui comprennent les variétés du carbone, à savoir : le diamant, les carbones-amorphes et les graphites. Je propose désormais de réserver exclusivement le nom de *graphite* aux carbones qui fournissent un *oxyde graphitique* : cette dénomination se trouvera ainsi définie d'une manière précise, et qui ne donnera plus lieu aux anciennes équivoques.

» La méthode d'analyse que je viens de décrire ne s'applique pas seulement aux variétés pures, mais aussi à leur mélange.

» 1° Soit, par exemple, un mélange de carbone-amorphe et de diamant. En le traitant à plusieurs reprises par les réactifs ci-dessus désignés, on parvient à dissoudre entièrement le carbone-amorphe; tandis que le diamant demeure inaltéré à la fin des expériences.

» 2° Soit un mélange de graphite et de carbone-amorphe. Le carbone-amorphe finit par être entièrement dissous, à la suite de traitements réitérés; tandis que le graphite donne naissance à un oxyde graphitique insoluble, jaune ou jaune-verdâtre, et décomposable avec une sorte de déflagration. On peut détruire ensuite l'oxyde graphitique, comme il va être dit, de façon à faire disparaître à la fin la totalité du carbone mis en expérience.

» 3° Soit enfin un mélange de diamant, de graphite et de carbone-amorphe. A la suite d'un certain nombre de traitements, le carbone-amorphe finit par se dissoudre entièrement, en laissant un mélange d'oxyde graphitique et de diamant. Ce mélange ne peut pas être résolu par les dissolvants. Mais on peut isoler le diamant, comme il suit. On dessèche le mélange, puis on

---

(1) *Annales de Chimie et de Physique*, 4e série, t. IX, p. 475.

le chauffe dans un tube fermé par un bout; l'oxyde graphitique se détruit, en laissant de l'oxyde pyrographitique. Or, ce dernier, oxydé de nouveau par le chlorate de potasse et l'acide nitrique, forme des produits solubles et une proportion d'oxyde graphitique, très-inférieure à celle que l'on a détruite d'abord. En décomposant ensuite par la chaleur ce nouvel oxyde graphitique, puis en réoxydant le nouvel oxyde pyrographitique, on n'obtient plus que des traces d'oxyde graphitique. En poursuivant ainsi, au bout de trois ou quatre traitements au plus, tout l'oxyde graphitique disparaît, et il ne reste plus que la poudre de diamant.

» Il ne faudrait pas confondre avec le diamant certaines poudres dures et cristallines, constituées par des silicates ou de la silice, et que j'ai observées parfois comme dernier résidu. L'emploi de l'acide fluorhydrique, combiné au besoin avec celui de l'eau et des acides nitrique et sulfurique concentré, fait disparaître entièrement ce genre de résidu.

» Tels sont les procédés que j'ai appliqués à l'étude des diverses variétés du carbone. Je décrirai prochainement les résultats que j'ai observés. »

MORPHOGÉNIE MOLÉCULAIRE. — *Sur l'existence, dans le règne minéral comme dans le règne organique, de deux types moléculaires particuliers, appartenant l'un au sucre de canne, l'autre au sucre de raisin.* Note de **M. M.-A. Gaudin**, présentée par M. Becquerel. (Extrait.)

« Gay-Lussac et Thenard ont été les premiers à reconnaître que la composition des sucres peut se représenter par du carbone uni à de l'eau; c'est-à-dire à des quantités d'oxygène et d'hydrogène en proportions nécessaires pour former de l'eau; c'est précisément ce que je trouve de mon côté. Il m'est impossible de construire la molécule des sucres autrement qu'en séparant totalement le carbone de l'eau, et il en résulte deux groupements atomiques quadrangulaires (*fig.* 1 et 2), qui répondent l'un au sucre de canne, l'autre au sucre de raisin.

» La *fig.* 5, qui représente la coupe suivant AA de la *fig.* 1, montre comment les atomes de carbone sont superposés par trois en hauteur. La portion rectangulaire de cette coupe (qui existe 4 fois dans la *fig.* 2) représente 18 fois la loi mathématique de répartition des atomes dissemblables. Cette coupe sert à montrer aussi la disposition des 11 molécules d'eau, dont 3 sont superposées les unes aux autres dans l'axe, et qu'il est impossible de porter leur nombre à 12, 13 ou 14, comme dans les autres sucres, tandis qu'avec la disposition de la *fig.* 2, il en faut en effet 12, 13 ou 14.

» Si nous nommons *axes secondaires de la molécule* les files à 3 atomes de carbone qui se trouvent dans les molécules saccharines, nous remar-

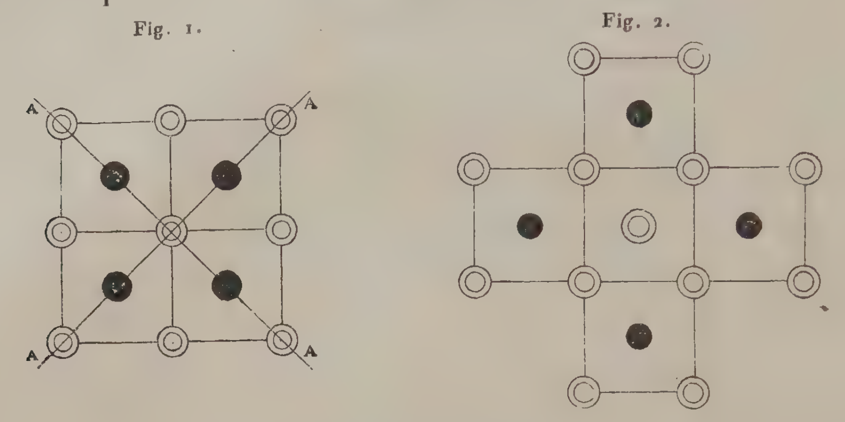


Fig. 1. Fig. 2.

querons que ces axes sont plus rapprochés dans la molécule de sucre de canne que dans celle du sucre de raisin, où ils forment la croix. Cette disposition se retrouve de point en point dans le règne minéral, dans l'épidote et le grenat (*fig*. 3 et 4), et, chose plus remarquable encore, les

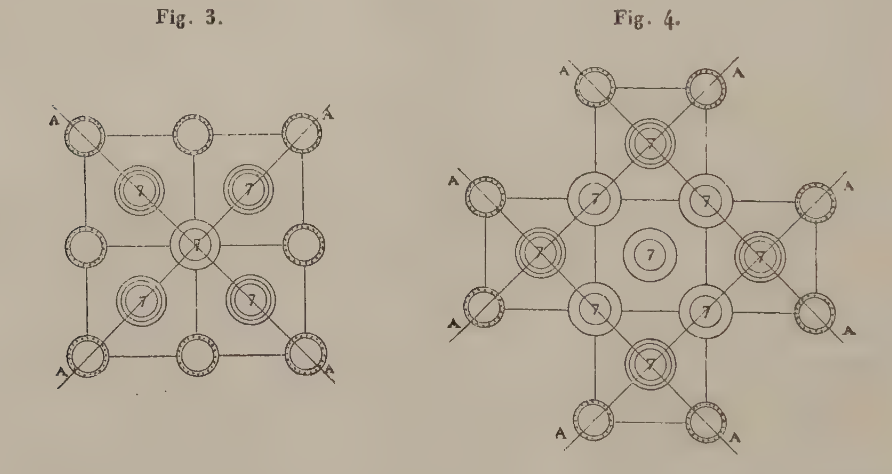
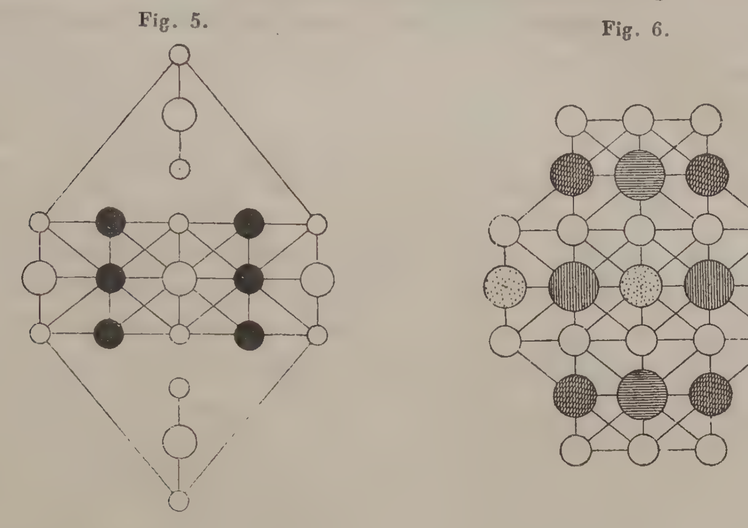


Fig. 3. Fig. 4.

deux coupes AA de l'épidote et les quatre coupes AA du grenat, donnent invariablement la tranche *fig*. 6, qui est un modèle de symétrie, et me semble une confirmation éclatante de la vérité de ma théorie.

» Dans l'épidote, les quantités respectives d'oxygène pour les monoxydes, les sesquioxydes, et la silice étant :: 1 : 2 : 3, ces quantités sont nécessairement 6, 12 et 18, pour avoir un nombre entier de molécules d'alumine, ou autre sesquioxyde, soit 9 molécules de silice, etc.

» Quant au grenat, on a toujours pensé que l'oxygène de la silice y était en nombre égal à celui des atomes d'oxygène des monoxydes et des sesquioxydes réunis, et que l'oxygène des sesquioxydes était égal à l'oxygène des


Fig. 5. Fig. 6.

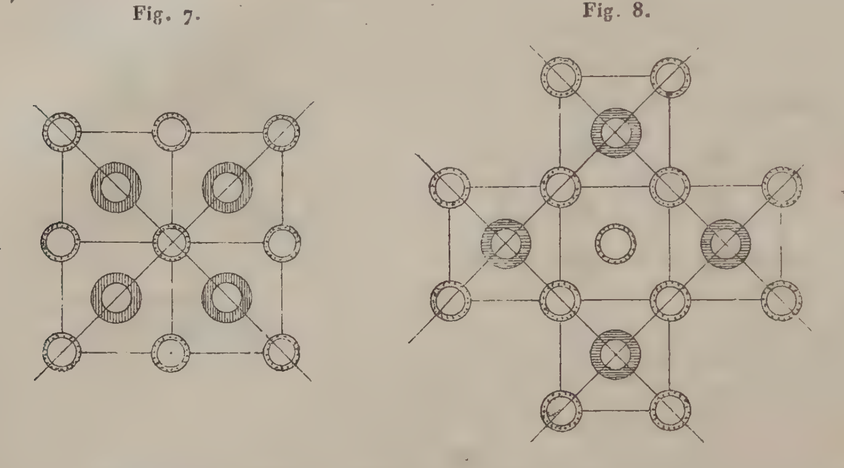
monoxydes. En observant cette règle avec rigueur, la molécule de grenat serait composée de 1 molécule d'alumine, de 3 molécules de monoxyde et de 3 molécules de silice : ce qui ne peut former qu'un solide triangulaire élément du rhomboèdre.

» Cette conclusion me semblait assez bizarre, et pendant plus de vingt ans, je n'ai cessé d'en poursuivre une autre ; du jour où j'ai construit la molécule de l'épidote qui a pour axe central principal une pile à 7 atomes composée de 1 molécule de silice réunie à 2 molécules de monoxyde, analogue, mais différente des piles à 7 atomes d'aluminate de monoxyde, *la molécule du grenat était enfin découverte*, et reconnue composée de 13 molécules de silice, 4 molécules d'alumine et 14 molécules de monoxyde, soit de 26 atomes d'oxygène pour la silice, comme dans les sesquioxydes et les monoxydes réunis, mais l'oxygène des sesquioxydes y étant à celui des monoxydes :: 12 : 14, et non partagé également entre eux.

» Si nous nommons *table d'une molécule* la portion composée de son réseau central et de ses deux réseaux parallèles péricentriques, ayant par conséquent pour épaisseur deux distances d'atome, nous reconnaîtrons que dans les *fig.* 7 et 8 qui sont les tables de l'épidote et du grenat, il y a respectivement 9 et 13 molécules de silice, en place de 9 et 13 molécules d'eau dans les *fig.* 1 et 2 qui représentent les tables du sucre de canne et du sucre de raisin.

» Le type quadrangulaire *cruciforme* du sucre de raisin et du grenat est de tous le plus répandu dans le règne minéral et dans le règne organique ; il se rencontre presque toujours dans les molécules du système cubique comme l'alun, les chlorures doubles à base de platine du règne organique, etc.

Fig. 7. Fig. 8.



» Après mûre réflexion, en considérant qu'il existe réellement des pyroxènes exempts d'alumine ou autre sesquioxyde, je reconnais qu'il n'y a que le type du grenat qui puisse représenter le mieux sa formule élémentaire MO,SiO^2 (1), comme celles de l'amphibole, de la wollastonite, de la sarcolite, etc, de sorte qu'il existe déjà, à ma connaissance, cinq formes cristallines répondant à cette molécule de 87 atomes, le dodécaèdre rhomboïdal (grenat), le prisme carré (sarcolite), et les prismes rhomboïdaux obliques de 124 degrés (amphibole), de 87 degrés (pyroxène), de 95 degrés (wollastonite) et de 113 degrés (sphène). »

PATHOLOGIE. — *Application de l'acide phénique au traitement des fièvres intermittentes.* Note de **M. F.-C. Calvert,** présentée par M. Chevreul. (Extrait.)

« J'ai l'honneur de communiquer à l'Académie une application nouvelle que l'acide phénique vient de recevoir à l'île Maurice, sous la direction

---

(1) Dans le type du grenat il existe, comme le montrent les figures, 9 axes à 7 atomes, dont 5 au centre sont à noyau de silice; tandis que dans le pyroxène et la wollastonite, ces 9 axes sont identiques, en donnant pour l'ensemble 18 atomes d'oxygène pour les monoxydes et 34 pour la silice.

du Dr Barraut, Inspecteur général de l'état sanitaire de cette île, assisté par M. le Dr Jessier, médecin de l'hôpital Naynien.

» Déjà, aux mois de décembre 1867 et janvier 1868, une variété de fièvre typhoïde s'était déclarée dans un petit village (Jerling) du comté d'Essex, et, pendant ces deux mois, sur une population de 900 habitants, 300 furent attaqués par la fièvre et 41 succombèrent. Cet état de choses appela l'attention du Secrétaire d'État de l'Intérieur, et il ordonna qu'on eût à employer l'acide phénique pour désinfecter les égouts, fosses d'aisances, etc., et qu'on aspergeât chaque jour, avec une dissolution faible, les cours, passages, etc. Après quelques jours de ce traitement la fièvre disparut, et, trois mois après, dans un Rapport fait par M. le Dr Gower, il était constaté qu'à partir du 17 février, jour où l'on avait commencé à employer l'acide phénique, jusqu'au 1er avril, il n'y avait eu que deux décès causés par la fièvre, et cela durant la première quinzaine qui suivit l'application de l'acide phénique. Cette expérience détermina le duc de Buckingham à faire expédier à l'île Maurice, où une fièvre épidémique exerçait des ravages affreux, surtout parmi la population indigène, une certaine quantité d'acide phénique pour servir à la médecine et à la désinfection.

» On a bien voulu me communiquer une copie du Rapport, et j'en extrais les faits suivants :

« Dans le port de Saint-Louis, dit M. Barraut, j'ai constaté la valeur de » l'acide phénique dans plus de vingt cas de fièvre intermittente avec con- » gestion de la rate. Dans tous ces cas, la fièvre était véritablement paroxyn- » tique et de divers types, quotidiens, tierces, quartes ; un grain ou 0gr,070 » d'acide phénique pur, dissous dans une once d'eau à laquelle on avait » ajouté un peu d'eau-de-vie, fut la dose administrée trois fois par jour » aux malades atteints par l'épidémie. Cette dose arrêta complétement les » paroxysmes, et, autant que j'ai pu l'observer, les rechutes étaient moins » nombreuses qu'avec le sulfate de quinine. En fait, dans les cas soumis » à mon observation personnelle, la fièvre qui, traitée par les moyens or- » dinaires, reparaissait toutes les semaines, sous l'influence de l'acide phé- » nique n'avait pas reparu pendant trois à quatre mois. C'est principale- » ment dans les cas d'attaque précédée de vomissements violents que j'ai » observé l'action magique de l'acide phénique pour arrêter ces pénibles » symptômes, tout en diminuant d'une manière remarquable la durée de » l'attaque. »

» Le Dr Jessier applique l'acide phénique d'une manière tout à fait nouvelle, et il a obtenu un grand nombre de guérisons rapides dont je ne citerai

qu'un seul cas. Après avoir administré, le 7 juin, à un créole atteint de la fièvre intermittente, pendant sept jours, des doses de quinine, la fièvre fut arrêtée, mais elle reparut le 1er juillet, et malgré la répétition du traitement avec addition de sels de fer et d'extrait de cassia, on n'obtint aucun bon résultat. Alors ce médecin imagina d'injecter sous la peau $\frac{3}{4}$ de grain d'acide pur, dissous dans vingt gouttes d'eau, et la fièvre disparut. Une seconde injection, faite par mesure de précaution, fut opérée le 12 du même mois, et la fièvre n'a pas reparu. Vingt-sept malades soumis au même traitement ont obtenu les mêmes heureux effets.

» Les Drs Barraut et Jessier considèrent que les résultats obtenus avec l'acide phénique démontrent que les fièvres intermittentes sont dues à la présence dans le sang de ferments microscopiques, végétaux ou animaux, semblables à ceux qui ont été découverts par M. Pasteur. »

CHIMIE. — *Recherches sur les alliages de cuivre et d'étain. Observations relatives à une communication précédente de* M. Riche; par **MM. R. Johnson** et **F.-C. Calvert**, présentées par M. Chevreul.

« J'aurais eu l'honneur d'adresser plus tôt à l'Académie, au nom de M. Richard Johnson et au mien, quelques remarques au sujet de l'excellent travail de M. Riche qui a paru dans les *Comptes rendus* (1868, t. LXVII, p. 1138). Mais, étant éloigné de Paris, les numéros de ce Recueil ne m'arrivent souvent que quelques semaines après leur date. J'espère que l'Académie voudra bien néanmoins prendre ces remarques en considération.

» M. Riche, dans son Mémoire sur la densité des alliages, appelle l'attention de l'Académie sur un fait qu'il croit nouveau : « Le tableau ci-joint montre un fait nouveau, c'est que la contraction croît d'une façon régulière depuis les alliages très-riches en étain jusqu'à l'alliage $SnCu^2$, et qu'à ce point elle augmente subitement pour atteindre un maximum lorsque l'étain et le cuivre sont unis dans le rapport de 1 : 3. A partir de cet alliage la densité diminue, puis reprend une marche ascendante à peu près régulière; mais la densité des alliages les plus riches en cuivre reste inférieure à celle de l'alliage $SnCu^3$, qui ne renferme que 62 pour 100 de cuivre, etc. »

» Ces faits généraux que présentent les alliages de bronze ont été publiés dans le *Philosophical Magazine* du mois de novembre 1859, et à Paris une traduction de ce même travail a paru dans le *Moniteur scientifique* du Dr Quesneville, année 1862. Quoique nos chiffres ne soient pas identiques à ceux de M. Riche, ce qui, sans doute, tient à l'état différent des métaux,

les résultats généraux restent les mêmes. Notre but n'est pas d'amoindrir la valeur du travail de M. Riche, qui, probablement, ne connaissait pas nos recherches.

» M. R. Johnson et moi, tout en croyant nous devoir à nous-mêmes de faire cette réclamation, sommes heureux de voir, qu'après dix ans, les faits que nous avons observés reçoivent pleine confirmation entre les mains d'un chimiste aussi habile que M. Riche. »

PHYSIOLOGIE. — *Recherches sur la septicémie et sur les caractères qui la distinguent de la maladie charbonneuse; par* **M. C. Davaine.**

« L'introduction dans l'économie animale de matières putréfiées produit des phénomènes pathologiques qu'on a désignés sous le nom de *septicémie*. Pendant longtemps, la maladie charbonneuse a été confondue avec la septicémie. Les travaux que j'ai communiqués à plusieurs reprises à l'Académie ont eu en partie pour but de distinguer ces deux états pathologiques. J'ai poursuivi mes recherches sur ce sujet, et je me proposais de les publier prochainement dans leur ensemble; mais la lecture de M. Bouley, sur la maladie appelée *mal des montagnes*, m'engage à communiquer dès aujourd'hui une partie des résultats que j'ai obtenus.

» Du sang du cœur d'un bœuf, exempt de maladie, fut pris à la boucherie, le 22 juillet 1868, et conservé dans un flacon pour servir à des expériences successives, la température atmosphérique étant alors de + 28 degrés centigrades à + 32 degrés centigrades. Les animaux soumis à l'expérimentation furent des lapins et des cobayes. Le sang a été injecté dans l'épaisseur de la paroi abdominale au moyen de la seringue de Pravaz, et la quantité en a toujours été exactement déterminée.

» Le 24 juillet, quatre gouttes de sang devenu très-fétide sont inoculées à un cobaye par le moyen indiqué; le 25, un autre cobaye reçoit deux gouttes du même sang et un autre une seule goutte. Le 30 juillet, le 7 et le 31 août, trois autres cobayes reçoivent chacun une goutte du même sang conservé liquide. Tous ces cobayes sont morts avec des phénomènes pathologiques du même genre, dans un espace de temps variable entre quatorze et trente-deux heures. Des expériences semblables, répétées sur des cobayes et sur des lapins avec du sang provenant de deux autres bœufs, donnèrent les mêmes résultats.

» La maladie que détermine l'inoculation du sang putréfié est-elle contagieuse? M. Raimbert, de Châteaudun, dans son excellent *Traité de la*

pustule maligne, a donné un certain nombre d'expériences qui viennent à l'appui de cette opinion. Plus récemment, MM. Coze et Feltz, d'après un grand nombre de faits, l'ont affirmée positivement. Il importait de vérifier ces faits.

» Un cobaye étant mort à la suite de l'injection d'une goutte de sang de bœuf putréfié, le 26 juillet 1868, deux gouttes de son sang, prises dans le cœur aussitôt après la mort, furent injectées dans l'épaisseur de la paroi abdominale d'un autre cobaye; celui-ci mourut au bout de vingt-sept heures. Une demi-heure après la mort, deux gouttes du sang du cœur sont injectées à un autre cobaye, qui meurt au bout de vingt-deux heures. Trois autres cobayes sont encore inoculés successivement les uns des autres avec des résultats semblables.

» Il ne peut donc exister de doute sur la virulence de la maladie contractée par le cobaye ou le lapin à la suite de l'inoculation du sang putréfié liquide.

» Un examen superficiel des phénomènes de cette maladie contagieuse peut la faire confondre avec le charbon; comme le charbon, elle se communique par l'inoculation du sang liquide, et, comme lui, elle est rapidement mortelle; mais une étude attentive de toutes les conditions de cette maladie montre qu'elle diffère du charbon par un grand nombre de points :

» 1° S'il existe des bactéries dans le sang des animaux morts de septicémie, ces filaments sont doués de mouvements spontanés, tandis que chez les animaux atteints ou morts de maladie charbonneuse, les filaments que l'on rencontre dans le sang ou dans les organes sont constamment immobiles : différence importante qui m'a engagé à ne point conserver à ces filaments le nom de *bactéries*.

» 2° Chez les animaux morts de septicémie, le sang placé sous le microscope garde ses caractères normaux ; les corpuscules se dispersent et se répartissent uniformément dans tout le champ ; mais chez les animaux morts du charbon, les corpuscules sanguins, devenus agglutinatifs, forment des îlots qui laissent entre eux des espaces clairs, occupés exclusivement par le sérum. J'ai constaté cet aspect caractéristique du sang charbonneux chez l'homme, le mouton, le lapin, le cobaye, le rat ; chez le cobaye surtout, il est extrêmement remarquable, et de cette apparence seule, on peut conclure à la septicémie ou au charbon.

» 3° La rate, dans la septicémie, ne subit point de changement notable ; dans le charbon, elle est toujours plus volumineuse qu'à l'état normal. Dans le courant de l'été dernier, j'ai pesé la rate de sept cobayes morts de septicémie

et de onze cobayes morts du charbon. Voici les résultats obtenus (je range les animaux par ordre d'âge ou de taille):

» Cobayes morts de septicémie : $0^{gr},30$; $0^{gr},40$; $0^{gr},40$; $0^{gr},60$; $0^{gr},80$; $0^{gr},70$; $0^{gr},80$.

» Cobayes morts du charbon : $0^{gr},30$; $0^{gr},70$; 1 gramme; $1^{gr},15$; 1 gramme; 1 gramme; $2^{gr},40$; $2^{gr},25$; $2^{gr},60$; $2^{gr},25$; $3^{gr},70$.

» Ainsi, dans la septicémie, la rate d'aucun cobaye n'a atteint le poids de 1 gramme; dans le charbon ce poids a presque toujours été atteint ou dépassé.

» 4° Le sang putréfié ou celui de la septicémie, après avoir été desséché, étant introduit sous la peau en certaine quantité, ne donne point lieu au développement d'une maladie générale; il n'en est pas de même pour le sang charbonneux, qui, convenablement desséché et introduit sous la peau en quantité extrêmement petite, développe la maladie charbonneuse. Dans une prochaine communication, j'établirai ce fait sur des preuves irrécusables.

» 5° La chair et les viscères d'un animal mort de septicémie peuvent être impunément ingérés dans le canal intestinal d'un lapin ou d'un cobaye; il en est autrement lorsque l'animal est mort du charbon. Dans la séance du 22 août 1864, j'ai communiqué à l'Académie sur ce sujet des expériences dont je vais rappeler les résultats : sur huit lapins ou cobayes qui avalèrent chacun 3 grammes de foie putréfié, un seul mourut, et l'autopsie montra qu'il était atteint de pneumonie. Sur six lapins ou cobayes qui avalèrent chacun 5 grammes de foie frais, mais provenant d'animaux charbonneux, cinq moururent avec tous les phénomènes du charbon, un seul survécut. J'ai répété ces expériences l'automne dernier, avec des résultats semblables.

» 6° La pustule maligne est l'une des formes de la maladie charbonneuse : en introduisant du sang charbonneux en quantité très-petite sous l'épiderme soulevé par une légère cautérisation, j'ai déterminé cette maladie chez le cobaye. L'introduction, sous l'épiderme, de sang putréfié ne donne jamais lieu au développement de la pustule maligne ou d'une lésion analogue. Au reste, s'il en était autrement, on verrait fréquemment la pustule maligne chez les gens qui, par profession, manient des viandes faisandées ou des chairs putréfiées, par exemple, chez les cuisiniers et chez les élèves en médecine; or, il n'en est rien.

» Il résulte de tous ces faits, que l'introduction de sang putréfié dans l'économie de certains animaux donne lieu à une maladie mortelle, et que

cette maladie est contagieuse par l'inoculation du sang liquide; mais cette maladie se distingue du charbon par des caractères nombreux et très-précis. »

PALÉOETHNOLOGIE. — *Sur la découverte de silex taillés, dans le sud de l'Algérie.* Lettre de **M. Richard.**

« Dans la séance du 25 mai dernier, en présentant à l'Académie des silex taillés, j'eus l'honneur d'émettre cette idée que : « Les ateliers d'instru- » ments préhistoriques sont toujours dans le voisinage de sources ancien- » nement connues ».

» Or, au mois de novembre dernier, en compagnie de M. de Sonis, et de Mgr Suchet, j'ai visité, pour des recherches de sources, les hauts plateaux du sud de l'Algérie et le commencement du désert; en approchant de l'oasis d'*Aïn-el-Assafia* (nom qui signifie *source limpide*), je dis à mes compagnons de route : « Si le désert a été habité avant les temps histori- » ques, c'est près des sources que nous trouverons des traces de l'homme » primitif dans l'existence d'instruments en silex ». En effet, près de cette oasis, nous avons trouvé plus de soixante silex taillés. J'en ai recueilli ensuite près des sources d'Aïn-el-Ibel, à Mecta-el-Ouest, et près du caravansérail d'Aïn-Ouessera; enfin dans ces derniers jours, j'en ai trouvé dans le voisinage du monastère de la Trappe de Staouëli.

» Tous ces ateliers sont près de *sources connues*. Ces instruments, dont j'envoie avec cette Lettre quelques échantillons, sont des couteaux, des grattoirs, des scies, des pointes de flèche, et quelques marteaux, etc. Les pièces sont petites, mais très-*fines*. Il me semble qu'elles ont des formes particulières que je laisse apprécier.

» Les silex sont de la nature de ceux que renferment les montagnes crayeuses des hauts plateaux, surtout près de Laghouat. Ce sont les premiers silex taillés qui aient été trouvés dans le sud de l'Algérie et dans le désert. »

PALÉONTOLOGIE. — *Sur les Échinides fossiles recueillis par* M. L. Lartet *en Syrie, pendant son voyage avec le* duc de Luynes. Note de **M. Cotteau,** présentée par M. de Verneuil.

« M. L. Lartet a recueilli, pendant son voyage avec le duc de Luynes dans les régions qui avoisinent la mer Morte, un certain nombre d'Échinides fossiles qu'il a bien voulu me communiquer. Le grand ouvrage où

seront prochainement publiées les recherches du duc de Luynes sur ces contrées, ainsi que celles de ses compagnons de voyage, comprendra la description de ces Échinides. Dès à présent, je crois devoir signaler l'intérêt que nous offrent les espèces rencontrées par M. Lartet. Celles que j'ai pu déterminer sont au nombre de douze.

» Une seule espèce, *Collyrites bicordata*, Des Moulins, est jurassique : M. Lartet l'a recueillie dans une couche particulière, au château de Banias, dans l'Antiliban. Cet oursin est abondant en Europe et caractérise les assises supérieures de l'étage oxfordien.

» Onze espèces appartiennent au terrain crétacé, et, bien qu'elles proviennent de localités diverses, elles paraissent occuper à peu près le même horizon stratigraphique. Sur ces onze espèces, sept ont déjà été indiquées dans d'autres pays et fournissent, par cela même, un point de repère fort utile pour déterminer, dans la série crétacée, la place des couches qui les renferment.

» Ces espèces déjà connues sont :

Hemiaster Fourneli, Deshayes;
Hemiaster Orbignyanus, Desor;
Holectypus serialis, Deshayes;
Holectypus excisus (Agassiz), Cotteau;
Heterodiadema Libycum (Desor), Cotteau;
Cyphosoma Delamarrei, Deshayes;
Goniopygus Brossardi, Coquand.

» Toutes ces espèces, à l'exception peut-être de l'*Holectypus serialis*, dont le gisement, soit en France, soit en Algérie, ne me paraît pas encore fixé d'une manière bien positive, sont propres à ces couches crétacées, intermédiaires entre le gault et la craie proprement dite, désignées pendant longtemps sous le nom de *grès verts*, et auxquelles d'Orbigny a donné le nom d'*étage cénomanien*. Quelques-unes de ces espèces, *Hemiaster Fourneli, Heterodiadema Libycum, Cyphosoma Delamarrei*, sont très-communes dans certaines localités d'Algérie. N'est-il pas curieux de les retrouver associées et également très-abondantes à une aussi grande distance?

» Une de ces espèces, *Heterodiadema Libycum*, si remarquable par l'ensemble de ses caractères et notamment par la forme étrange de son appareil apicial, qui pénètre profondément au milieu de l'aire interambulacraire postérieure, occupe, à l'époque cénomanienne, un très-vaste horizon; elle est fréquente à Batna, à Tebessa, à Bousaada, au col de Sfa, en Algérie.

M. Dastugue l'a rencontrée aux environs de l'oasis de Mogra-Tahtania, sur le bord du désert de Sahara; M. Desor la mentionne en Égypte; je l'ai recueillie moi-même en France, près des Martigues (Bouches-du-Rhône), dans les calcaires de la Gueule-d'Enfer, au-dessous de la zone à *Caprina adversa*. La découverte de l'*Heterodiadema Libycum* en Syrie vient accroître encore l'extension géographique de cette espèce, qui existait à la même époque en Europe, en Afrique et en Asie.

» Quatre espèces m'ont paru nouvelles : deux font partie du genre *Hemiaster* (*Hem. Luynesi* et *Vignesi*); la troisième est un *Nucleolites* très-voisin du *Nucl. similis* de l'étage cénomanien d'Europe, mais qui en diffère par la forme de son périprocte plus rapproché du bord postérieur (*Nucl. Luynesi*); la quatrième appartient au genre *Holectypus* (*Hol. Larteti*) et ne saurait être confondue avec aucune des espèces que nous connaissons. En Europe et en Algérie surtout, ces genres sont représentés, à l'époque cénomanienne, par un grand nombre d'espèces. Leur présence dans les couches observées par M. Lartet est une raison de plus qui m'engage à rapporter ces mêmes couches à l'étage cénomanien. »

CHIMIE INDUSTRIELLE. — *Note sur l'utilisation de l'alun de chrome; par* **M. F. Jean.** (Extrait.)

« La fabrication du violet et du vert d'aniline, celle de l'acide valérianique, donnent d'abondants résidus d'alun de chrome. Ces résidus, ne pouvant être utilisés comme mordants, parce qu'ils ont été calcinés et qu'ils sont devenus insolubles dans l'eau, ne trouvent pas de débouchés suffisants; ils augmentent donc considérablement le prix de revient des produits préparés par le bichromate de potasse.

» En cherchant à tirer parti de ces résidus, j'ai reconnu que, si l'on porte à une température rouge de l'alun de chrome, préalablement mélangé à trois équivalents de carbone, la décomposition a lieu comme il suit :

$$SO^3KO,\ 3SO^3Cr^2O^3 + 3C = 3SO^2 + SO^3KO + Cr^2O^3 + 3CO.$$

» D'autre part, si l'on décompose l'alun de chrome avec sept équivalents de carbone, le dégagement de l'acide sulfureux est moindre que dans le premier cas, et que la masse reprise par l'eau cède du sulfure de potassium et de l'hyposulfite de potasse; enfin, le sesquioxyde de chrome obtenu dans ces conditions doit être séparé, par un lavage à l'eau acidulée, d'une certaine quantité de sulfure de chrome Cr^3S^3 qui s'est formé au contact du sulfure de potassium.

» J'estime qu'il est préférable d'opérer la décomposition de l'alun avec trois équivalents de carbone au lieu de sept, parce que la décomposition est plus rapide et plus nette.

» Le traitement industriel de l'alun de chrome consiste donc simplement à pulvériser et à mélanger l'alun avec le carbone, puis à le décomposer au rouge dans une cornue de terre réfractaire. L'acide sulfureux passe dans une série de flacons bitubulés renfermant, soit de l'eau distillée, soit du carbonate de soude, soit un polysulfure de sodium. La décomposition est terminée lorsqu'il ne se dégage plus d'acide sulfureux.

» On retire alors l'obturateur de la cornue, et l'on fait tomber la masse, composée de sulfate de potasse et de sesquioxyde de chrome, dans une chaudière de fonte; on ajoute de l'eau et l'on porte à l'ébullition pour dissoudre le sulfate de potasse, qui sera ensuite séparé par cristallisation. Le sesquioxyde de chrome est alors mis à égoutter sur des toiles, puis calciné pour enlever l'eau qu'il retenait. On peut facilement obtenir cet oxyde chimiquement pur, en le lavant avec une solution bouillante et peu concentrée de carbonate de soude : on enlève ainsi des traces d'acide sulfurique qui avaient échappé à l'action de l'eau pure.

» Le sesquioxyde de chrome obtenu par ce procédé est d'une nuance verte trop terne pour trouver un emploi pour la peinture ou l'impression des tissus et des papiers; mais, en raison de sa pureté et de la facilité de son traitement, il convient parfaitement à la fabrication du bichromate de potasse. »

« **M. Bouley** croit devoir se faire l'interprète d'une revendication de priorité qui lui a été adressée à l'occasion de la communication qu'il a faite à l'Académie, sur les propriétés curatives de l'acide phénique. Le 4 janvier 1865, M. le Dr Déclat a envoyé à l'Académie un Mémoire manuscrit sur les *applications* de cet acide en médecine et en chirurgie. Dans ce Mémoire, imprimé depuis, se trouve le récit d'un cas de guérison de la *pustule maligne* par l'administration de l'acide phénique, *intus* et *extra*. M. Bouley a vérifié le fait et se fait un devoir de le rapporter. »

M. de Jonquières adresse une rectification relative à une Note récemment soumise par lui à l'Académie, sur les réseaux de courbes, Note dans laquelle il s'appuyait sur un théorème de *M. Cayley* dont il avait eu connaissance indirectement. Depuis lors, il a trouvé dans le Mémoire qu'il a pu se procurer non-seulement le théorème dont il s'agit, mais encore

celui auquel il était lui-même parvenu, et dont la priorité doit être attribuée à M. Cayley.

M. F.-C. Aguilar adresse, par l'intermédiaire du ministère des Affaires étrangères, un Mémoire imprimé en espagnol sur les oscillations de l'aiguille aimantée à Quito, dans leurs rapports avec les tremblements de terre.

Cette brochure sera soumise à l'examen de M. Boussingault pour en faire, s'il y a lieu, l'objet d'un Rapport verbal.

M. L. de Martin adresse la description d'un appareil destiné à la fabrication des vins à l'abri du contact de l'air et à sa conservation rationnelle, appareil auquel il donne le nom de « moniteur de coulage ».

M. Pierre adresse une observation concernant la formation vicieuse, selon lui, du mot *télégramme* : le mot ainsi écrit semble dériver de γραμμα *gramme*, ce qui n'a aucun sens; il dérive évidemment de γραμμη *ligne*, et devrait dès lors être remplacé, dit-il, par le mot *télégrammé*.

M. Porge écrit de Brest pour demander quelques renseignements au sujet du concours au prix de quarante mille francs sur la meilleure application de l'électricité. On fera savoir à l'auteur que ce concours a été jugé, jusqu'ici, par une Commission nommée par le Ministre de l'Instruction publique, qui peut seul fournir des renseignements sur les époques de ces concours et les conditions à remplir.

A 5 heures, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 6 heures un quart. D.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 11 janvier 1869, les ouvrages dont les titres suivent :

Sur une méthode nouvelle proposée par M. de Littrow pour déterminer en mer l'heure et la longitude; par M. H. Faye. Vienne, 1864; br. in-8°.

Sur une nouvelle méthode pour déterminer en mer l'heure et la longitude par

les différences de hauteurs circumméridiennes; par M. Ch. DE LITTROW. Vienne, 1868; br. in-8°. (Présenté par M. Faye.)

Les Jardins botaniques de l'Angleterre comparés à ceux de la France; par M. Ch. MARTINS. Paris, 1868; br. in-8°. (Extrait de la *Revue des Deux Mondes.*)

Note sur la fondation de l'ancien port de Cherbourg, rédigée d'après les documents conservés au Dépôt des fortifications et à la Mairie de cette ville. Paris, 1868; br. in-8°. (Extrait de la *Revue maritime et coloniale.*)

Mémoires inédits sur la milice des Romains et celle des Français, de Jean-Anténor Hüe de Caligny, précédés d'une Notice historique sur l'auteur et sur le corps français du génie; par M. A. RIPA DE MEANA. Turin, 1868; in-8°.

Le son; par John TYNDALL : *Cours expérimental fait à l'Institution royale;* traduit de l'anglais par M. l'abbé MOIGNO. Paris, 1869; in-8°. (Présenté par M. Jamin.)

Deuxième série d'études sur les causes du crétinisme et du goître endémique; par M. le Dr J. SAINT-LAGER. Lyon, 1868; in-8°.

Société médicale d'Amiens. Bulletin des travaux, années 1865-1866-1867, 5e, 6e et 7e années. Amiens, 1868; 2 vol. in-8°.

Constitution des doigts du cheval; par M. LAVOCAT. Toulouse, 1868; br. in-8°.

L'année scientifique et industrielle. 13e année (1868); *par* M. L. FIGUIER. Paris, 1869; 1 vol. in-12.

Address... *Discours prononcé à la réunion annuelle de la Société Géologique de Londres, le* 1er *février* 1868; *précédé de l'annonce du prix* (médaille Wollaston) *décerné à M. Bosquet pour ses recherches sur les terrains tertiaires et crétacés de la Hollande et de la Belgique; par* le Président M. W. SMYTH. (Présenté par M. Ch. Sainte-Claire Deville.)

Mittleve... *Température moyenne de Cracovie, d'après quarante années d'observation* (1826 *à* 1865); *par* M. Fr. KARLINSKI. Vienne, 1868; in-4°. (Présenté par M. Ch. Sainte-Claire Deville.)

Experimentelle... *Recherches expérimentales sur la transmission de la tuberculose des animaux; par* M. J. COHNHEIM. Berlin, sans date; br. in-8°.

Diarrhöe... *Diarrhée et choléra; par* M. H. HUBERWALD. Munich, 1869; br. in-8°. (Renvoi à la Commission du prix Bréant, 1869.)

Flora europæa Algarum aquæ dulcis et submarinæ; auctore Ludovico RABENHORST. Lipsiæ, 1864-1868; in-8°. (Adressé au concours Desmazières, 1869.)

L'Académie a reçu, dans la séance du 18 janvier 1869, les ouvrages dont les titres suivent :

Théorie mécanique de la chaleur; par E. VERDET, publiée par MM. PRUDHON et VIOLLE, t. Ier. Paris, 1869; in-8° avec figures. (Présenté par M. H. Sainte-Claire Deville.)

Notes paléontologiques; par M. Eug. DESLONGCHAMPS, 5e article, contenant : XI. — *Prodrome des Téléosauriens du Calvados*. Caen et Paris, 1867; in-8°.

Sadi Carnot. — Notice biographique; par le Comte DE SAINT-ROBERT. Turin, 1868; br. in-8°. (Présenté par M. Chasles.)

Intorno... *Notice sur la distribution du calorique dans l'atmosphère italienne;* par M. le professeur ZANTEDESCHI. Sans lieu ni date; br. in-8°.

Sulla... *Sur la maladie des vers à soie annoncée par les corpuscules vibrants; Lettre du* professeur A. TIGRI. Sienne, 1868; opuscule in-8°. (Renvoyé à l'examen de la Commission de Sériciculture.)

Hand-Book... *Manuel des produits économiques du Pendjab, avec un index combiné et un glossaire des termes techniques dans la langue commune*, t. Ier : *Produits économiques bruts*, ouvrage préparé par ordre du Gouvernement; *par* M. B.-H. POWELL, appartenant au service civil anglais dans le Bengale. Roorkee, 1868; in8° relié.

L'Académie a reçu, dans la séance du 25 janvier 1869, les ouvrages dont les titres suivent :

Les Annélides Chétopodes du golfe de Naples; par M. Ed. CLAPARÈDE. Genève et Bâle, 1868; in-4° avec planches. (Présenté par M. de Quatrefages.)

Traité des maladies des régions intertropicales; par M. O. SAINT-VEL. Paris, 1868; in-8°. (Adressé par l'auteur au concours des prix de Médecine et Chirurgie, 1869.)

Théorie élémentaire des quantités complexes; par M. J. HOÜEL : 1re partie, *Algèbre des quantités complexes;* 2e partie, *Théorie des fonctions uniformes*. Paris, 1867-1868; 2 vol. in-8°. (Présenté par M. d'Abbadie.)

Du collodion riciné appliqué en badigeon sur toute la surface du ventre, considéré comme agent de calorification générale; par M. A. DROUET. Paris, 1869; br. in-8°. (Présenté par M. Robin.)

Adansonia. — Recueil périodique d'observations botaniques, rédigé par

M. H. Baillon, t. VIII. Paris, 1867-1868; in-8° avec planches. (Présenté par M. Robin.)

Cours de sciences physiques et chimiques appliquées aux arts militaires; par M. C.-J. Émy. Metz et Paris, 1851; in-8°.

Traité de la lithothlibie, nouvelle méthode d'écrasement des calculs vésicaux; par M. J.-J. Denamiel. Paris, 1868; br. in-8°. (Présenté par M. Robin.)

De la curabilité constante de la suette dite miliaire, *ainsi que des affections qu'elle complique, par* M. Gresser. Paris, 1867; in-8°. (Présenté par M. Robin.)

Les petites chroniques de la science; par M. S.-Henry Berthoud. Paris, 1869; in-12. (Présenté par M. Em. Blanchard.)

Histoire générale de l'Exposition universelle de 1867. — *France et puissances étrangères; par* M. P. Aymar-Bression. Paris, 1868; grand in-8°.

Essai sur les décollements de l'épiphyse inférieure du radius; par M. E. Parent. Paris, 1869; br. in-8°.

Abhandlungen... *Mémoires de la Société Senckenberg des Sciences naturelles*, t. Ier, 1re et 2e livraisons; t. II, 1re et 2e livraisons; t. III, 1re et 2e livraisons; t. IV, 1re, 2e, 3e, 4e livraisons; t. V, 1re, 2e, 3e, 4e livraisons; t. VI, 1re, 2e, 3e, 4e livraisons. Francfort, 1854 à 1867; 14 livraisons in-4° avec planches.

IVe et Ve Annuaires de la Société géographique de Dresde. Dresde, 1868; in-8°.

Vierteljahrsschrift... *Comptes rendus trimestriels de la Société astronomique de Leipzig*, 3e année, IIIe partie, novembre 1868. Leipzig, 1868; in-8°.

Neue... *Nouvelle table pour la réduction des observations contenues dans l'histoire céleste française, supplément aux* Comptes rendus, 3e année. Leipzig, 1868; in-8°.

Om... *L'intégration des équations différentielles qui conduisent à l'addition des fonctions elliptiques; par* M. A. Steen. Copenhague, sans date; br. in-4°.

Oversigt... *Résumé du Bulletin de la Société royale danoise des Sciences*, 1867, n° 6; 1868, n° 1 et 2. Copenhague, 1867-1868; 2 br. in-8°.

Taschenbuch... *Manuel de Mathématiques, Physique, Géodésie et Astronomie; par* M. R. Wolf, 4e édition. Zurich, 1869; in-12, avec figures.

Schweizerische... *Observations météorologiques de la Suisse, publiées par l'Établissement central météorologique de la Société des Naturalistes suisses, sous la direction de M. le professeur* R. Wolf, 1867; janvier et février 1868. Zurich, 1867 et 1868; 3 br. in-4°.

Le... *Les étoiles filantes de la période d'août observées en Piémont et dans d'autres contrées de l'Italie;* quatrième Mémoire du P. Francesco DENZA. Turin, 1868; in-12.

Intorno... *Note sur quelques formes des nombres premiers; par* M. GENOCCHI. Sans date; in-4°.

Teoria... *Théorie fondamentale des surfaces de courbes constantes; par* M. E. BELTRAMI. Milan, 1868; in-4°

Sulle... *Sur les surfaces gauches du quatrième degré; par* M. L. CREMONA. Milan, 1868; in-4°. (Présenté par M. Chasles.)

Resumen... *Résumé des observations météorologiques effectuées en la Péninsule, du* 1er *décembre* 1866 *au* 30 *novembre* 1867. Madrid, 1868; in-8° cartonné.

Observaciones... *Observations météorologiques effectuées en l'Observatoire royal de Madrid, du* 1er *décembre* 1866 *au* 30 *novembre* 1867. Madrid, 1868; in-8° cartonné.

Monumentos... *Monuments préhistoriques : Descriptions de quelques dolmens ou pierres du Portugal; par* M. F.-A. PEREIRA DA COSTA. Lisbonne, 1868; in-4° avec planches. (Présenté par M. de Verneuil.)

ERRATUM.

(Séance du 18 janvier 1869.)

Page 120, lignes 7 et 8, *au lieu de* ; et, avec deux bassins et une manœuvre plus compliquée on en réserverait théoriquement jusqu'aux trois quarts, *lisez* ; avec deux bassins on en réserverait la moitié, et, avec trois (toujours de la même superficie que le sas), les trois cinquièmes.